ΠΤΗΣΗ & ΔΙΑΣΤΗΜΑ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 1990, ΤΕΥΧΟΣ 75, ΔΡΧ. 400



ΑΦΙΕΡΩΜΑ
ΕΠΙΣΤΗΜΗ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Η ΣΚΟΤΕΙΝΗ ΛΥΣΗ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

ΠΥΡΗΝΙΚΑ ΚΑΤΑΛΟΙΠΑ

DNA ΣΤΑ ΔΙΚΑΣΤΗΡΙΑ

ΜΕΤΑΜΟΣΧΕΥΣΕΙΣ

AIDS ΚΑΙ ΕΥΛΟΓΙΑ

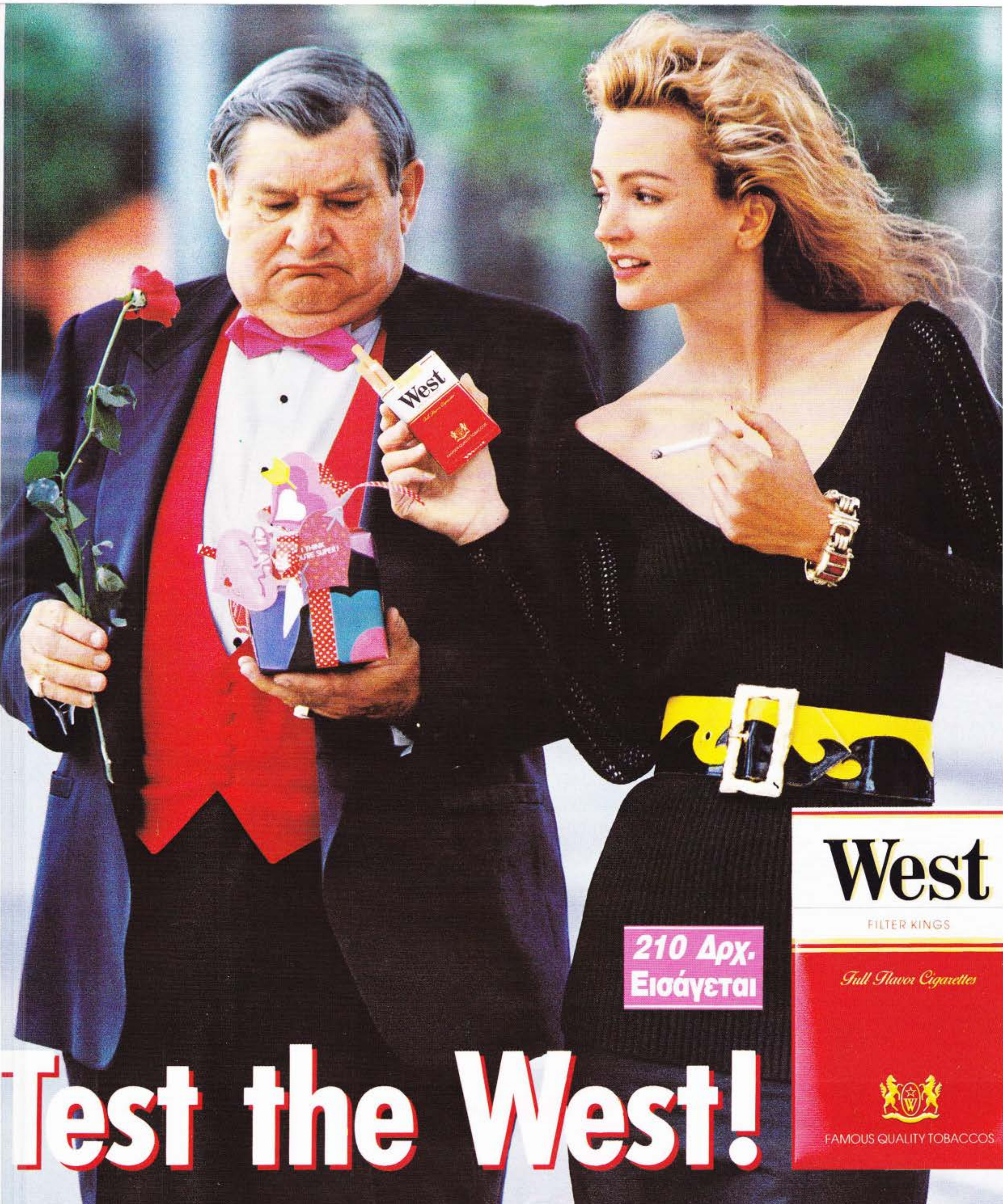
ΚΟΣΜΟΙ ΑΠΟ ΠΥΡΙΤΙΟ

ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΙΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

ΠΡΟΑΝΑΓΓΕΛΛΟΝΤΑΣ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΤΟΥ ΑΥΡΙΟ



Το Υπουργείο Υγείας προειδοποιεί:

Τ Ο   Κ Α Π Ν Ι Σ Μ Α   Β Λ Α Π Τ Ε Ι
Σ Ο Β Α Ρ Α   Τ Η Ν   Υ Γ Ε Ι Α

SKY SHOP®



ειδικές τιμές
για αντιπροσώπους
και καταστήματα

THE Clivedon COLLECTION

THE WORLD FINEST AVIATION GIFTS
3D SCALE SOLID MINIATURES

για το πέτο, την γραβάτα, τον γιακά, το καπέλο και το πουκάμισο των επαγγελματιών και ερασιτεχνών φίλων του αεροπλάνου και της πτήσης

ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΑ, ΠΟΛΙΤΙΚΑ, ΚΛΑΣΣΙΚΑ ΚΑΙ ΜΙΚΡΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ ΚΑΙ ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΑ. ΕΠΙΣΗΣ ΑΡΜΑΤΑ ΜΑΧΗΣ, ΦΟΡΗΤΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ, ΕΜΒΛΗΜΑΤΑ, ΑΛΕΞΙΠΤΩΤΑ κ.ά.

ΕΙΔΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΣΕ ΣΕΤ ΣΗΜΑΤΩΝ ΤΩΝ 7 ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΤΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ ΤΗΣ ΟΛΥΜΠΙΑΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ

ΟΑ: AIRBUS A300, BOEING 727-737-747, DORNIER 228, SHORTS 360, ATR 42
ΠΑ: A7 CORSAIR, F4 PHANTOM, F5 TIGER, F104 STARFIGHTER, MIRAGE F1 και 2000, F16 FALCON

σσερα ωρολόγια κι ένα θερμόμετρο τοίχου
ale αντίγραφα οργάνων του κόκπιτ.
ι το γραφείο, το σπίτι, το εργαστήριο...
Α ΙΔΑΝΙΚΟ ΔΩΡΟ!
αγματικό μέγεθος 17x17 cm. Μηχανισμός ακριβείας quartz.
γηση με μπαταρία 1,5V. Άριστη ποιότητα κατασκευής.
ΡΟΛΟΓΙΑ: ALTIMETER INSTRUMENT, VOR INSTRUMENT,
TIFICIAL HORIZON INSTRUMENT και
RECTIONAL GYRO INSTRUMENT (φωτό)
ΡΜΟΜΕΤΡΟ: AIR-SPEED INDICATOR INSTRUMENT.

MADE
IN
CANADA
USA Pat. No. 298412



ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΚΤΗΣΗΣ:

ψτε μας ή τηλεφωνήστε μας για να σας αποστείλουμε κατάλογο και τιμοκατάλογο. Μπορείτε επίσης να περάσετε από τα γραφεία μας:

ΑΘΗΝΑ: THE SKYSHOP, ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΕΟΥΣ 49, 3ος όροφος, Τ.Κ. 106 83, ΤΗΛ.: (01) 3644347-8, FAX: (01) 3638525
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: Α. ΝΤΟΥΜΠΑΣ, ΜΗΤΡΟΠΟΛΕΩΣ 39, Τ.Κ. 546 23, ΤΗΛ.: (031) 222218, 222254, FAX: (031) 284273

ΠΤΗΣΗ

ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΕΡΟΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ

ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΕΩΣ 1979

ΕΚΔΟΤΗΣ
Σόφη Καβαθά

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
Κώστας Καβαθάς

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΥΛΗΣ
Πάνος Φιλιππακόπουλος
Γιώργος Χριστογιαννάκης

ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
Γιώργος Κουράσης
Ζωή Δημητρακέλλη

ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ - ΔΙΑΦΗΜΙΣΕΙΣ
Σόφη Καβαθά
Δημήτρης Γιαννάκης
Γιάννης Βρόντος

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ
Κώστας Καβαθάς
Βασίλης Γιαννακόπουλος
Μιχάλης Σταυρόπουλος

ΜΟΝΤΑΖ
Γιάννης Παπαβασιλείου

ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ
Πέτρος Μεϊντάνης

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
Πέλη Κουκουτού

*Το περιοδικό **«ΠΤΗΣΗ»** εκδίδεται από την **«ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ» Α.Ε.**, Γοργίου 6 & Αναπαύσεως, Αθήνα 116 36, τηλ. 92.30.832 • Αρ. ISSN 1105-1310 • Η **«ΠΤΗΣΗ»** κυκλοφορεί σ' όλη την Ελλάδα την 20η ημέρα κάθε μήνα • Διάθεση - Διανομή: Κεντρικό Πρακτορείο Ημερήσιου και Περιοδικού Τύπου Α.Ε., Σοφοκλέους 41, Τηλ. 32.11.069 • Υπεύθυνος σύμφωνα με το νόμο: Κώστας Καβαθάς, Γοργίου 6, Αθήνα 116 36 • Εκτύπωση: Ιωνία Εκτυπωτικαί Επιχειρήσεις Α.Ε., Φραγκοκλησιάς 7, 151 25 Μαρούσι, Τηλ. 68.46.737 • Φωτοστοιχειοθεσία: Graffiti, Βουλιαγμένης 13 & Περραιβού 10, Αθήνα, Τηλ. 92.24.843 Fax: 32.44.467 • Χειρόγραφα, διαφάνειες και φωτογραφίες που στέλνονται για δημοσίευση δεν επιστρέφονται, ανεξάρτητα εάν δημοσιευθούν ή όχι • Λόγω στενότητας χώρου το περιοδικό διατηρεί το δικαίωμα να περικόπτει επιστολές που δημοσιεύονται, χωρίς όμως να αλλοιώνεται ή να μεταβάλλεται το νόημα που περιέχουν • Οι απόψεις που εκφράζονται στα ενυπόγραφα άρθρα δεν εκφράζουν απαραίτητα τη γνώμη του περιοδικού • Απαγορεύεται η αναδημοσίευση άρθρων, τμημάτων άρθρων, σχεδίων και φωτογραφιών χωρίς την έγγραφη άδεια του περιοδικού.*

• ***"PTISI" (FLIGHT)*** *magazine is published on the 20rd of each month except August by* ***"TECHNICAL PRESS" S.A.*** *6, Gorgiou Str., Athens 116 36, Greece, tel. 92.30.832 (3 lines), telex: 222198 TECH GR • Telefax: 92.30.836 • ISSN No 1105-1310 • All Editorial correspondance should be addressed to Mr. Costas Cavathas, Editorial-Director.*

• ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ ΓΙΑ ΕΝΑ (1) ΧΡΟΝΟ: ΕΛΛΑΔΑ, ΚΥΠΡΟΣ 3.800 δρχ., ΤΡΑΠΕΖΕΣ - ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ 5.000 δρχ., ΕΥΡΩΠΗ 5.500 δρχ. ($ 35 δολάρια ΗΠΑ), ΑΜΕΡΙΚΗ - ΚΑΝΑΔΑΣ - ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ - ΑΣΙΑ 6.000 δρχ. ($ 38 δολάρια ΗΠΑ).
Εμβάσματα - Επιταγές: Πέλη Κουκουτού, Γοργίου 6, Αθήνα 116 36.

Η συνδρομή εξωτερικού θα πρέπει να σταλεί με τραπεζική επιταγή (bank cheque) με το αντίστοιχο ποσό σε συνάλλαγμα).

*• ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΤΕΥΧΩΝ: Παλιά (και καινούργια) τεύχη της **ΠΤΗΣΗΣ** κοστίζουν τώρα 400 δρχ. και μπορείτε να τα βρείτε στα γραφεία μας. Αν θέλετε να λάβετε σπίτι σας, θα πρέπει να μας στείλετε και τα ταχυδρομικά τέλη, που φτάνουν τις 30 δρχ. για κάθε τεύχος. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να στείλετε ταχυδρομικώς επιταγή στη διεύθυνσή μας: Γοργίου 6, Αθήνα 116 36, στην οποία να σημειώνετε τον αριθμό του τεύχους, και την ένδειξη **«ΠΤΗΣΗ»**. • Τα τεύχη 1-18, 22 έχουν εξαντληθεί.*

ΠΤΗΣΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

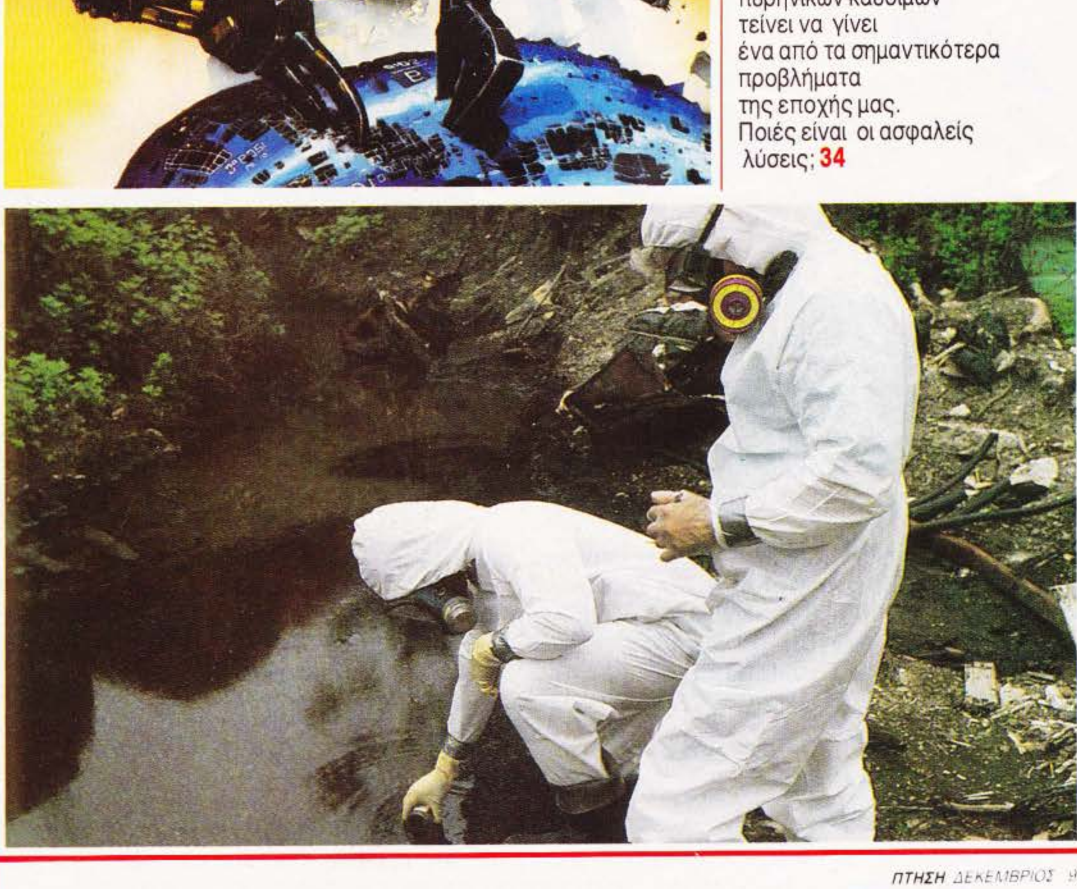
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΥΧΟΣ 75, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 1990, ΔΡΧ. 400



ΕΞΩΦΥΛΛΟ: Η επιστημονική φαντασία, το ιδιαίτερο αυτό συγγραφικό είδος, έχει δώσει μερικά από τα καλύτερα δείγματά της τα τελευταία πενήντα χρόνια. Μιά ανασκόπηση των έργων και των συγγραφέων. (Διαφάνεια Gamma/Alexis Duclos) **90**



ΠΥΡΗΝΙΚΑ ΚΑΤΑΛΟΙΠΑ: Η αποθήκευση των καταλοίπων πυρηνικών σταθμών και εργοστασίων παραγωγής πυρηνικών καυσίμων τείνει να γίνει ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα της εποχής μας. Ποιές είναι οι ασφαλείς λύσεις; **34**

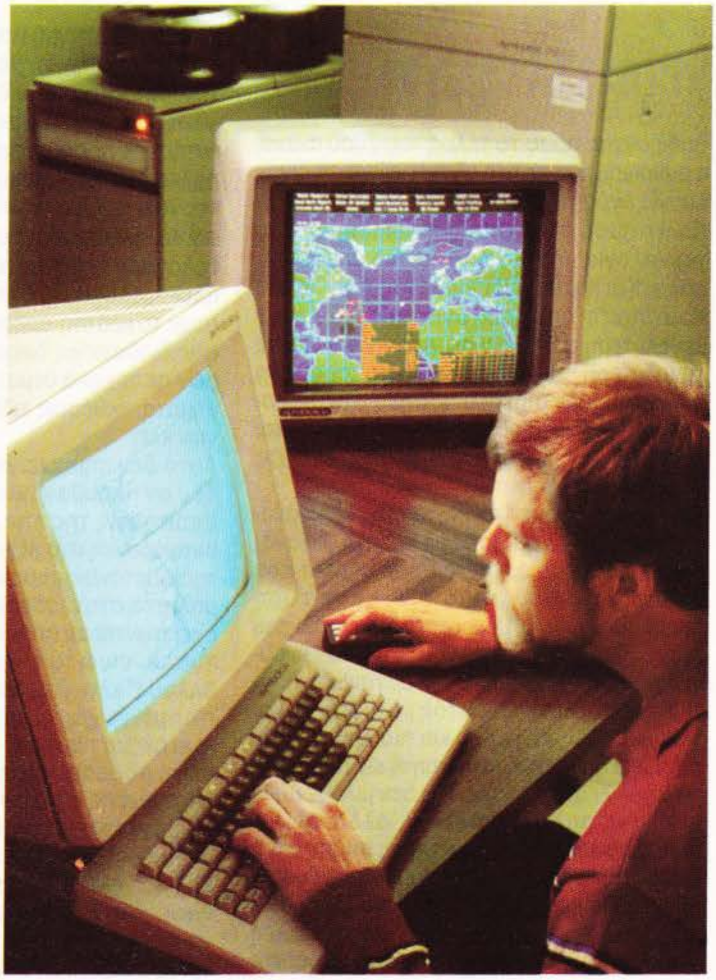




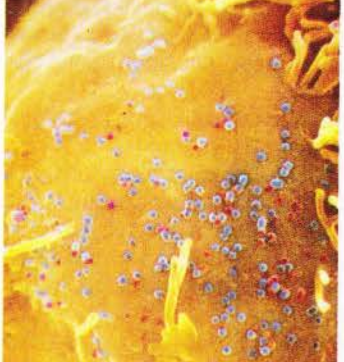
Η ΣΚΟΤΕΙΝΗ ΛΥΣΗ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ: Η πυρηνική ενέργεια, ήδη σε εφαρμογή αρκετές δεκαετίες, αντιμετωπίζει σήμερα την πρόκληση να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες της ανθρωπότητας. Πόσο έτοιμη είναι η βιομηχανία και πόσο έχει απαλλαγεί από τις σκιές του παρελθόντος; **26**



ΜΕΤΑΜΟΣΧΕΥΣΕΙΣ: Ένα ενδιαφέρον άρθρο για τις τελευταίες εξελίξεις στον πρωτοποριακό και πολλές φορές αμφιλεγόμενο αυτόν τομέα της ιατρικής. **40**



ΙΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ: Η σύγχρονη ζωή βασίζεται όλο και περισσότερο στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Πόσο όμως ευάλωτοι είναι οι στυλοβάτες αυτοί του σύγχρονου πολιτισμού σε μη εξουσιοδοτημένες επεμβάσεις και δολιοφθορές. **66**



AIDS ΚΑΙ ΕΥΛΟΓΙΑ: Τι σχέση υπάρχει ανάμεσα στη σύγχρονη μάστιγα του AIDS και στην Ευλογιά. Μιά συγκλονιστική άποψη. **48**

ΤΟ DNA ΣΤΑ ΔΙΚΑΣΤΗΡΙΑ: Η χρήση γενετικού υλικού κερδίζει όλο και περισσότερο έδαφος στα δικαστήρια σαν αποδεικτικό ταυτότητος. Το άρθρο παρουσιάζει τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται. **54**

ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ: Η κατασκευή μικροσκοπικών οργανικών μηχανών που θα επισκευάζουν τον οργανισμό σε κυτταρικό επίπεδο υπολογίζεται ότι θα γίνει εφικτή μέσα στην επόμενη δεκαετία. **60**

ΚΟΣΜΟΙ ΑΠΟ ΠΥΡΙΤΙΟ: Το άρθρο παρουσιάζει μιά θεώρηση του μέλλοντος του γήινου πολιτισμού που θα βασίζεται όλο και περισσότερο στη μικροηλεκτρονική, τον αυτοματισμό και τη βιονική τόσο γιά την επιβίωσή του επάνω στον πλανήτη όσο και την εξερεύνηση του διαστήματος. **74**





ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ: Η ηλεκτροκίνηση στην αυτοκίνηση αποτελεί μια από τις πιο ελπιδοφόρες λύσεις για το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Οι τελευταίες εξελίξεις πάνω στο θέμα, περιγράφονται στο άρθρο που ακολουθεί. **80**

ΜΟΝΙΜΕΣ ΣΕΛΙΔΕΣ:

FORUM 6
ΓΡΑΜΜΑΤΑ 8
ΑΕΡΟΝΕΑ 10
ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΑ ΝΕΑ 14
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ 16

Κοινωνία με διχασμένη προσωπικότητα;

Βαδίζοντας προς το τέλος του 20ού αιώνα, η ανθρώπινη κοινωνία ολοκληρώνει τη δημιουργία ενός τεχνολογικού πολιτισμού, ενός πολιτισμού στον οποίο η επιστήμη και η τεχνολογία παίζουν όλο και πιό σημαντικό ρόλο. Και κατά συνέπεια, ενός πολιτισμού που απαιτεί από τους ανθρώπους όλο και μεγαλύτερη συσσώρευση γνώσεων αλλά και μεγαλύτερη εξειδίκευση, γιά να μπορούν να συνεισφέρουν αποτελεσματικά στις παραγωγικές διαδικασίες και ν' ανταποκρίνονται στις ανάγκες μιάς πιό απαιτητικής αγοράς εργασίας και υπηρεσιών.
Αυτή η νέα πραγματικότητα, που είναι αναπόφευκτη σ' έναν κόσμο με όλο και αυξανόμενο πληθυσμό όπου τα προβλήματα που πρέπει να λυθούν, από την εξασφάλιση επαρκούς τροφής μέχρι την προστασία του περιβάλλοντος κι από την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών μέχρι την οργάνωση αποτελεσματικού συστήματος μεταφορών και επικοινωνιών, είναι όλο και πιό πολύπλοκα, δεν είναι δυστυχώς κατανοητή και αποδεκτή από πολύ κόσμο ακόμα. Και δεν μιλάμε μόνο γιά τους απλούς πολίτες, αλλά και γιά ανθρώπους που βρίσκονται σε σημαντικές θέσεις σε κρατικούς μηχανισμούς και κυβερνήσεις. Τα προβλήματα και η κρίση αξιοπιστίας που αντιμετωπίζει η παιδεία σε πολλές χώρες αποτελούν χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της αδυναμίας παρακολούθησης των σημαντικών εξελίξεων στην οργάνωση και τη λειτουργία της ανθρώπινης κοινωνίας.
Τα πλήθη των μαθητών που κατέκλυσαν τους δρόμους στο Παρίσι ή την Αθήνα, διαμαρτυρόμενα γιά την ανεπάρκεια της προσφερόμενης παιδείας αποτελούν ένα προειδοποιητικό σήμα γιά την αδυναμία της κοινωνίας να ανταποκριθεί στις ανάγκες που η ίδια δημιουργεί, το οποίο κανείς υπεύθυνος δεν έχει δικαίωμα να αγνοήσει (κι εδώ φαίνεται επίσης η διαφορά της χώρας μας από τις πολιτισμένες ευρωπαϊκές κοινωνίες). Στη Γαλλία οι διαμαρτυρόμενοι μαθητές έγιναν δεκτοί από τον ίδιο τον πρόεδρο της Δημοκρατίας, που άκουσε με προσοχή τα αιτήματά τους. Στην Ελλάδα, όπου τα προβλήματα είναι πολύ σοβαρότερα και οι διαμαρτυρίες ίσως πιό δίκαιες, μίλησαν με τον υπουργό Παιδείας. Στη χώρα μας, αυτή η απάθεια και η αρνητική πολλές φορές αντιμετώπιση των αναγκών γιά καλύτερη εκπαίδευση και μεγαλύτερη εξειδίκευση χαρακτηρίζει δυστυχώς πολύ μεγαλύτερο ποσοστό πολιτών και πολιτικών, σε βαθμό που να αποτελεί τροχοπέδη σε κάθε προσπάθεια εκσυγχρονισμού.
Αρκεί να σκεφθεί κανείς το περίεργο μπέρδεμα που γίνεται με τα επαγγελματικά δικαιώματα διαφόρων επιστημονικών και τεχνικών ειδικοτήτων και τα συντεχνιακά ξεσπάσματα που γίνονται σε κάθε δειλή προσπάθεια αντιμετώπισής του, γιά να αντιληφθεί πόσο δύσκολος είναι ο δρόμος προς την πρόοδο. Τη στιγμή που ο άνθρωπος επεκτείνει τις δραστηριότητές του στο διάστημα, με χιλιάδες διαφορετικές ειδικότητες επιστημόνων να φροντίζουν γιά κάθε λεπτομέρεια αυτής της προσπάθειας, εμείς έχουμε ακόμα πολιτικούς μηχανικούς να κάνουν αρχιτεκτονικά σχέδια, τοπογράφους να χτίζουν σπίτια, ηλεκτρολόγους να σχεδιάζουν μηχανολογικές εγκαταστάσεις και μηχανολόγους ηλεκτρολογικές, δικηγόρους να απεργούν όταν το κράτος προσπαθεί να συμπεριλάβει στις διαδικασίες δικαστικής επίλυσης διαφορών σε τεχνικά θέματα, σαν τα τροχαία ατυχήματα, εκθέσεις ειδικών πραγματογνωμόνων κλπ.
Αυτό δεν σημαίνει βέβαια ότι μόνον εμείς δεν αντιλαμβανόμαστε τις διαφορετικές απαιτήσεις της εποχής μας. Η πρόσφατη αναγόρευση στο αξίωμα του πρωθυπουργού της Βρετανίας ενός ανθρώπου, του πρώτου μάλιστα στην ιστορία της χώρας, που δεν έχει ανώτερες σπουδές, με αιτιολογίες του τύπου "είναι πιό χαρισματικός από τους άλλους" κλπ, δείχνει ότι ακόμα και σε ανεπτυγμένες χώρες το μήνυμα των καιρών δεν έχει ακόμα περάσει. Γνωρίζουμε ότι πολλοί θα αντιδράσουν στην αναφορά αυτής της περίπτωσης σαν αρνητικού παραδείγματος, με βασικότερη δικαιολογία ότι αυτός ο άνθρωπος μπορεί να είναι ικανός παρά την έλλειψη ανώτατης παιδείας. Γιά σκεφθείτε όμως: Θα δεχόσαστε ποτέ να σας χειρουργήσει ένα ικανότατο άτομο χωρίς πτυχίο γιατρού, ακόμα κι αν δούλευε σ' όλη του τη ζωή σε χειρουργεία βοηθώντας τους γιατρούς; Θα δεχόσαστε να κάνει τη στατική μελέτη γιά το σπίτι σας ένα ικανότατο άτομο χωρίς δίπλωμα μηχανικού, ακόμα κι αν δούλευε επί χρόνια σε τεχνικά γραφεία; Θα δεχόσαστε να σας φτιάξει τα δόντια ένας ικανότατος οδοντοτεχνίτης; Θα δεχόσαστε να σας υπερασπιστεί στο δικαστήριο ένας ικανότατος δικαστικός επιμελητής; Θα βάζατε σαν διευθυντή στο λογιστήριο της ανώνυμης εταιρίας σας ένα ικανότατο άτομο χωρίς πτυχίο οικονομικής σχολής; Αν δεν δέχεται κανείς να κάνει τίποτα απ' όλα αυτά πώς είναι δυνατό να διαλέγει σαν επικεφαλής μιάς ολόκληρης χώρας, υπεύθυνο γιά την οργάνωση της δουλειάς χιλιάδων επιστημόνων σε όλα τα επίπεδα της λειτουργίας της κοινωνίας, ένα ικανότατο άτομο χωρίς πανεπιστημιακές σπουδές, μόνο και μόνο επειδή "επικοινωνεί καλά με το λαό"; Δεν υποστηρίζουμε φυσικά πως κάτι τέτοιο πρέπει ν'απαγορευθεί, αφού αποτελεί βασική προϋπόθεση της Δημοκρατίας η ελεύθερη επιλογή της ηγεσίας μιάς χώρας, έχουμε όμως κάθε δικαίωμα να σχολιάσουμε τα κριτήρια με τα οποία οι επιλέγοντες κάνουν την επιλογή τους. Μήπως τελικά η εξέλιξη της κοινωνίας μας είναι τόσο γρήγορη που δεν μπορούμε να την παρακολουθήσουμε; Μήπως μιλάμε γιά τον 21ο αιώνα κι έχουμε στο νου μας τον 20ό; Μήπως τελικά η ανθρώπινη κοινωνία φοβάται ν' αντιμετωπίσει τον ίδιο τον εαυτό της;

Πάνος Φιλιππακόπουλος

Περιήγηση στο άγονο ελληνικό τεχνολογικό τοπίο

Το καθιερωμένο πλέον αφιέρωμα της «Π» στην επιστήμη και την τεχνολογία, είναι μοιραίο να λειτουργεί σαν συνειρμός που φέρνει στην επιφάνεια το φλέγον, αλλά παράλληλα μόνιμα υποβαθμισμένο θέμα της ανάπτυξης της τεχνολογίας στην Ελλάδα.
Η Ελλάδα εξακολουθεί να παραμένει η τελευταία χώρα της ΕΟΚ στις δαπάνες γιά την έρευνα σαν ποσοστό του ΑΕΠ.
Παρόλες τις προσπάθειες που έγιναν τα τελευταία χρόνια, φαίνεται ότι το τεχνολογικό χάσμα που μας χωρίζει από τις υπόλοιπες χώρες της ΕΟΚ, έχει διευρυνθεί αντί να μειωθεί.
Σαν κύρια αιτία μπορεί να χαρακτηρισθεί η έλλειψη τεχνολογικής υποδομής στον τομέα των υπηρεσιών. Καλά τα συστήματα CAD/CAM, αλλά τί να τα κάνεις όταν δεν μπορείς να πάρεις ένα τηλέφωνο;
Όχι ότι δεν υπήρξαν προσπάθειες βελτίωσης, αλλά αυτές δεν έφεραν τα αναμενόμενα θετικά αποτελέσματα, καθώς κατευθύνθηκαν σε ένα δυσκίνητο και αναποτελεσματικό κρατικό τομέα που δεν μπόρεσε να εκμεταλλευτεί τις ευκαιρίες. Έτσι έμειναν αναξιοποίητοι τεράστιοι πόροι από προγράμματα της ΕΟΚ.
Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν το πρόγραμμα ΣΠΑ και το πολυσυζητημένο ΜΟΠ Πληροφορικής, από τη χρηματοδότηση των οποίων, μόνο ένα ποσοστό κατάφεραν να απορροφήσουν οι κρατικοί οργανισμοί, με αποτέλεσμα η ΕΟΚ να θέσει χρονικά όρια υλοποίησής τους, επί ποινή άρσης της χρηματοδότησης!
Τα παραπάνω δίνουν την αίσθηση εκσυγχρονισμού με το ζόρι.
Αυτό σε ένα βαθμό οφείλεται στο γεγονός ότι η Ελλάδα δεν έχει ανάγκη να εκσυγχρονίσει απλώς την κρατική μηχανή, αλλά να δημιουργήσει σε ένα μεγάλο ποσοστό εξ υπαρχής αποτελεσματικές και ευέλικτες κρατικές υπηρεσίες.
Όμως προβλήματα δεν εμφανίζονται μόνο στο επίπεδο κράτους.
Υπάρχουν και στην ανάπτυξη της έρευνας στα ΑΕΙ και τη Βιομηχανία. Στην πρώτη περίπτωση, εκτός από ορισμένες εξαιρέσεις, όπως είναι ορισμένα ερευνητικά Ινστιτούτα και τμήματα ΑΕΙ, δεν υπάρχει σύνδεση μεταξύ των Πανεπιστημίων και της Βιομηχανίας. Δεν υπάρχει δηλαδή σύνδεση ερευνητικού έργου και πρακτικού αποτελέσματος, που θα επιστρέψει τις δαπάνες γιά την έρευνα, στην κοινωνία.
Από πλευράς βιομηχανίας, άν και όλο και περισσότερες βιομηχανίες δημιουργούν τμήματα έρευνας και ανάπτυξης, λίγες είναι αυτές που εκμεταλλεύονται πλήρως τις δυνατότητες που τους παρουσιάζονται.
Μία πρωτοπόρος βιομηχανία στον τομέα αυτόν, υπήρξε η εταιρία ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ Α.Ε. που εξακολουθεί να εξάγει ελληνική τεχνο-

λογία, ενώ ένα πρόσφατο παράδειγμα είναι η εταιρία ERGON που μέσα σε λίγα χρόνια κατάφερε να εξάγει μηχανήματα παραγωγής και ελληνική τεχνολογία σε χώρες όπως η Ιαπωνία και οι ΗΠΑ. Δυστυχώς όμως οι εταιρίες αυτές αποτελούν την εξαίρεση στον κανόνα.

Σε πρόσφατη ημερίδα που σκοπό είχε να αναλύσει την τελευταία έκθεση του ΟΟΣΑ γιά το επίπεδο τεχνολογίας στη χώρα μας, διαπιστώθηκε το χαμηλό επίπεδο αποτελεσματικότητας στη συνεργασία κράτους και ερευνητικών φορέων, η βραδύτητα στη λήψη και υλοποίηση ακόμη και των πιό απλών αποφάσεων, η χαμηλή διείσδυση των ερευνητικών αποτελεσμάτων και υπηρεσιών στη Βιομηχανία.

Όσον αφορά τα ερευνητικά προγράμματα της ΕΟΚ (ESPRIT, RACE, STRIDE κ.λ.π.) στα οποία μετέχουν αρκετές ελληνικές εταιρίες και ερευνητικά ιδρύματα σε συνεργασία με ευρωπαϊκές εταιρίες, σε μεγάλο βαθμό δεν αποφέρουν αξιόλογα αποτελέσματα, πλήν των επιχορηγήσεων που εξασφαλίζουν οι Έλληνες εταίροι. Κι αυτό γιατί συνήθως οι ελληνικές εταιρίες και ευρύτερα η βιομηχανία δεν έχει πρόσβαση και δεν μπορεί να εκμεταλλευτεί το τελικό προϊόν της συνολικής έρευνας. Έτσι ουσιαστικά οι ερευνητικές ελληνικές ομάδες λειτουργούν σαν εταιρίες παροχής ερευνητικών υπηρεσιών γιά μεγάλες βιομηχανίες της ΕΟΚ, που είναι σε θέση να εκμεταλλευτούν και να θέσουν σε παραγωγή τις ελληνικές ιδέες.

Αν η κατάσταση αυτή δεν βελτιωθεί σύντομα, εκτός από γκαρσόνια, κινδυνεύουμε να μετατραπούμε σε διεκπεραιωτές ερευνητικών υπηρεσιών της Ευρώπης και σε μόνιμους εισαγωγείς τεχνολογικών προϊόντων.

Γιώργος Χριστογιαννάκης

Παιδεία: Ώρα Μηδέν

Η Ελληνική Παιδεία περνά, μέσα Δεκέμβρη το δικό της "Μάϊο" που φουντώνει κινδυνεύοντας να πάρει απρόβλεπτες διαστάσεις. Η αναταραχή στο χώρο της εκπαίδευσης, οι καταλήψεις στα Λύκεια, το καζάνι που σιγοβράζει στα Πανεπιστήμια και τα ΤΕΙ είναι η κορυφή και μόνον του παγόβουνου.

Δεν υπάρχει θεσμός του Ελληνικού Κράτους στα 170 χρόνια της ύπαρξης του που να έχει κακοποιηθεί τόσο βάναυσα όσο η Παιδεία και όσοι δεν αποδέχονται το έγκλημα είναι ακριβώς οι θύτες της.

Θύμα λοιπόν η εκπαίδευση σε όλες τις βαθμίδες της.

Θύμα της προχειρότητας, της βιασύνης, της απερισκεψίας και των πειραματισμών των εκάστοτε κρατούντων, πολλές φορές, στο έπακρο του παραλόγου, πειραματισμών του ιδίου προσώπου μέσα στο ίδιο ακαδημαϊκό έτος.

Θύμα μιάς αυταρχικής, ερασιτεχνικής διοίκησης με διατάξεις, αποφάσεις και μέτρα που λίγο εκφράζουν τις ανάγκες της νεολαίας και ακόμη λιγότερο συμβάλλουν στη βελτίωση της κατάστασης. Μέτρα τόσο βραχύβια που ανακαλούνται, καταργούνται, τροποποιούνται ή ακρωτηριάζονται πριν ακόμη στεγνώσει το μελάνι που έχουν γραφεί.

Θύμα μιάς παράδοσης που τη θέλει όχι να μεταφέρει γνώσεις και δυνατότητες, πολύτιμες εμπειρίες και προσδοκίες αλλά να αποτελεί μιά τυπική διαδικασία από σχολικά χρόνια, εξετάσεις και πτυχία, που σαν ποινή θα έλεγε κανείς επιβάλλεται σε κάθε νέο χωρίς αναστολή, υποχρεωμένου να την εκτίσει στα πρώτα είκοσι πέντε χρόνια της ζωής του. Ασφυκτική, παρωχημένη, άκαμπτη, "αρτηριοσκληρωτική", παραδίδει στο σύστημα άτομα ανέτοιμα να αντιμετωπίσουν τις απαιτήσεις της σύγχρονης ζωής. Έτσι η χώρα μας κινδυνεύει να γίνει ουραγός στη σημερινή Ευρώπη (εάν δεν έχει ήδη γίνει), περιθωριοποιούμενη σιγά-σιγά τεχνολογικά, πνευματικά και πολιτιστικά.

Θύμα όμως πολλές φορές των ίδιων των λειτουργών της αλλά και άλλοτε των νέων που υποτίθεται ότι εκπαιδεύει.

Θύμα όλων μας που μόλις ξεφεύγουμε από τον "κλοιό" της αποστρέφουμε τα μάτια θαρρείς από τύψεις στο έγκλημα που διαπράττεται.

Θύμα τέλος αποπροσανατολισμού που θέλει την Παιδεία να εκφράζεται σε ποσοστά του προϋπολογισμού, δαπάνες, κτίρια, προσλήψεις, έτσι χωρίς πρόγραμμα αφού αυτά είναι που γεμίζουν πιό εντυπωσιακά τα εκλογικά φυλλάδια των κομμάτων στις επόμενες εκλογές. Οι γνώσεις άλλωστε και η μόρφωση είναι δύσκολο να γίνουν εντυπωσιακές στατιστικές.

Η Παιδεία είναι όμως πάνω από όλα θεσμός και στόχος, δύο πράγματα στην Ελλάδα που κατατάσσονται μόνιμα στην κατηγορία των "ουσιωδών εν ανεπαρκεία".

Δεν είναι τυχαίο ότι στην Ελλάδα η παραπαιδεία είναι μεγαλύτερη από την επίσημη εκπαίδευση.

Δεν είναι τυχαίο ότι στη χώρα αυτή δεν υπάρχει πανεπιστημιακή επιστημονική έρευνα αφού αυτή προϋποθέτει επαφή με την πραγματικότητα και όχι αποξένωση, θέληση γιά πρόοδο και όχι οπισθοδρόμηση, δυναμικότητα και όχι υποτονικότητα.

Δεν είναι επίσης τυχαίο ότι στην Ελλάδα δεν υπάρχει μετεκπαίδευση. Γιατί άλλωστε να επιτείνεις μιά οδυνηρή δοκιμασία ακόμη περισσότερο; Αναλογιζόμενοι την ελληνική πραγματικότητα μας έρχονται στο νου κάποιες τάξεις των τελευταίων φοιτητικών μας χρόνων σε αμερικανικό πανεπιστήμιο, γεμάτες από μεσήλικες συμφοιτητές οι περισσότεροι από τους οποίους δεν είχαν κανένα άλλο κίνητρο φοίτησης, εκτός από τη γνήσια επιθυμία τους γιά μόρφωση.

Είναι τέλος δείγμα της τραγικής κατάστασης της Παιδείας ότι οι περισσότεροι φοιτητές στην ανώτερη και ανώτατη βαθμίδα της εκπαίδευσης παρακολουθούν κλάδους που λίγο έχουν να κάνουν με τις επιθυμίες ή τις κλίσεις τους αφού εκεί τους έταξε ένα αναχρονιστικό σύστημα εξετάσεων, λίγο καλύτερο από ρουλέτα ή ΛΟΤΤΟ, γιά να είμαστε και μέσα στο πνεύμα της εποχής, κάτω από άθλιες συνθήκες φοίτησης, κυνηγώντας το "μαγικό" πεντάρι, μέσα από παρωδίες εξετάσεων, που θα τους εξασφαλίσει το μάθημα και ίσως θα τους επιτρέψει να αποφοιτήσουν μέσα στην επόμενη δεκαετία.

Η Παιδεία ζει το "Μάη" της σε λάθος χρόνο και σίγουρα σε λάθος τόπο. Δυστυχώς ο "Χειμώνας" που προοιωνίζεται ότι θα ακολουθεί θα είναι βαρύτερος από αυτόν που γνωρίσαμε μέχρι τώρα.

Φαίδων Γ. Καραϊωσηφίδης

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Η ΠΤΗΣΗ που κρατάτε στα χέρια σας, είναι ειδικό τεύχος αφιερωμένο στην Επιστήμη και την Τεχνολογία, πράγμα που θα συμβαίνει κάθε Δεκέμβριο, όπως άλλωστε είχαμε προαναγγείλει από τον περασμένο Ιανουάριο, όταν η ΠΤΗΣΗ έγινε μηνιαία. Η ΠΤΗΣΗ θα επανέλθει στην κανονική της μορφή και τη συνηθισμένη ύλη από το τεύχος 76 που θα κυκλοφορήσει στις 20 Ιανουαρίου 1991.

Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ

Στο τεύχος σας αρ. 73, Οκτ. 1990 και στο άρθρο «Ιστορία της Ελληνικής Πολεμικής Αεροπορίας» παρατήρησα αρκετές ανακρίβειες. Παράδειγμα έχουμε από την πρώτη κιόλας παράγραφο. Η Αεροπορία ΔΕΝ ιδρύθηκε το 1911, ούτε τα σχέδια οργάνωσής της στηρίχθηκαν στο Νόμο ΤΨΗ της 27/3/1911. Αυτό επειδή: Ιδρυτικός Νόμος της Αεροπορίας είναι ο Ν. 4451 της 23/12/1929. Δεν υπήρξε ποτέ Νόμος ΤΨΗ... και γ) Ο Νόμος ΤΨΞΝ της 27/3/1911, που προφανώς εννοεί ο κ. Αβτζιγιάννης, μόνο για Αεροπορία δεν μιλάει. Καθόριζε τα της μετάκλησης γαλλικής στρατιωτικής αποστολής υπό τον στρατηγό Eydoux.

Η επισήμανση και διόρθωση όλων των λαθών, ανακριβειών και παραλείψεων θ' απαιτούσε τόσο χώρο όσο και το ίδιο το κείμενο. Να σημειωθεί μόνο ότι όλα αυτά είναι αποτέλεσμα του ότι ο κ. Αβτζιγιάννης θέλησε να γράψει ιστορία στηριζόμενος αποκλειστικά και μόνο στον Α' τόμο της «Ιστορίας της Ελληνικής Πολεμικής Αεροπορίας» του ΓΕΑ, ένα βιβλίο επιεικώς απαράδεκτο.

Όμως εκτιμώντας τις προθέσεις του κ. Αβτζιγιάννη και θέλοντας να συμβάλλω στην ενημέρωση των αναγνωστών σας επιτρέψτε μου να παραθέσω ένα κατάλογο των αεροσκαφών που χρησιμοποίησε η Ελλάδα κατά την περίοδο 1912-22:

Airco de Havilland D.H.
Ν 1918-22
Airco de Havilland D.H. 9
Ν 1918-22
Ansaldo A-I Ralilla
Ν 1920-22
Astra
Ν 1912-13
Avro 504 K
Ν 1921-35
B.E. 2 c/e
Ν 1017-22
Brequet XIV A2
Σ 1917-26
Brequet XIV B2
Σ 1917-26
Bristol Scout D
Ν 1917-18
Caudron G III
Σ 1917-23
Dorand A.R.L.
Σ 1917-22
Farman F.40
Σ 1917-19
Hanriot Monoplane
Σ 1912-13
Henry Farman III
Σ 1912-13
Henry Farman F.22
Ν 1914-17
Maurice Farman M.F.7
Σ 1912-15
Nieuport IV G
Σ 1912-13
Nieuport 24bis
Σ 1917-23
Nieuport 27
Σ 1917-23
Short 184
Ν 1918-23
Sopwith Baby
Ν 1918-23
Sopwith Batboat Ν 1914
Sopwith Camel F.L
Ν 1918-23
Sopwith «Greek Seaplane»
Ν 1914-15
Sopwith pup
Ν 1917-22
Sopwith 1 1/2 Strutter
Ν 1917-22
Sopwith Triplane
Ν 1917-18
SPAD VII
Σ 1917-22
SPAD XIII
Σ 1917-22

Σ= Στρατός
Ν= Ναυτικό

Ηλίας Νταλούμης

Αθήνα

Ο συνεργάτης μας κ. Αβτζιγιάννης απαντά:

Αντιπαρερχόμενος το απόλυτο ύφος του κ. Νταλούμη έχω την άποψη ότι δεν υπάρχουν βιβλία απαράδεκτα. Υπάρχουν βιβλία που μας αρέσουν ή όχι, ανάλογα με την υποκειμενική μας κρίση.

Φυσικά βασική αλλά όχι μοναδική πηγή της σειράς των άρθρων για την Π.Α. είναι η ιστορία του ΓΕΑ αλλά δεν πιστεύω ότι θα μπορούσε να αγνοηθεί παρά τις όποιες ατέλειές της. Εξάλλου καλώς ή κακώς είναι επίσημη ιστορία της Π.Α.

Δέχομαι την ονομασία του νόμου σαν ΤΨΞΜ αντί ΤΨΗ, συνεχίζω όμως να υποστηρίζω ότι οι βάσεις για τη δημιουργία ενός αεροπορικού σώματος τέθηκαν τότε.

Βεβαίως η Π.Α. σαν ξεχωριστό σώμα/όπλο δημιουργήθηκε το 1929 με τη συνένωση των αεροπορικών σωμάτων Στρατού και Ναυτικού. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι σαν όπλο και όχι σαν απλό όνομα, δεν ξεκίνησε την παρουσία της από το 1911.

Μη χάνουμε λοιπόν την ουσία για τους τύπους.

Σχετικά με τις παραλείψεις είναι φυσικό να υπάρχουν αφού ο χώρος του περιοδικού είναι περιορισμένος. Τέλος ευχαριστώ και από μέρους του περιοδικού για τις πληροφορίες που μας δίνετε και είμαι πάντοτε στη διαθεσή σας για ένα εποικοδομητικό διάλογο χωρίς δογματικούς χαρακτηρισμούς.

Η ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 1940

Το γράμμα μου έχει σαν σκοπό την αναφορά ορισμένων πληροφοριών σχετικά με την Π.Α. της περιόδου 1940. Σύμφωνα με στοιχεία που έχει παραθέσει ο Αντιπτέραρχος Χ.Α. Μεγγούλης στον τύπο η τότε κυβέρνηση Μεταξά αντιλήφθηκε την σπουδαιότητα του αεροπορικού όπλου και τον Αύγουστο του 1936 προέβη σε μαζικές παραγγελίες αεροσκαφών τα οποία ήσαν:

Βομβαρδιστικά: Ποτέζ-63 18, Μπλένχάιμ 12 και Φέρεϊ-Μπάτλ 11.
Διώξεως: PZL 36, Μπλοκ 9
Ναυτικής Συνεργασίας: Ντορνιέ 12, Φέρεϊ 4, 'Ανσον 10
Στρατιωτικής Συνεργασίας: 14 αεροσκάφη Χένσελ
Μεταφορικά: 3 τρικινητήρια Γιούνκερς
Εκπαιδευτικά: Αγοράστηκαν 75 'Αβρο
Συνολικά δηλαδή αγοράστηκαν 204 στρατιωτικά αεροσκάφη.

Εκτός από τα αεροσκάφη κατασκευάστηκαν αεροδρόμια, υπόστεγα, αποθήκες και καταφύγια ενώ έγινε προμήθεια αντιαεροπορικών όπλων, οπλισμού αεροσκαφών κ.α. Οι συνολικές αγορές ξεπέρασαν τα 5 δισ. δραχμές, ένα ποσόν πραγματικά τεράστιο γιά την εποχή.

Δημήτρης Καρανίκας
Αθήνα

Μπέλλο Παναγιώτη, Γρεβενά: *Ευχαριστούμε γιά τα καλά σας λόγια. Οι θέσεις του περιοδικού στα θέματα της Εθνικής 'Αμυνας είναι γνωστές και σταθερές. Ελπίζουμε να σας ικανοποίησε η παρουσίαση της φετινής Defendory. Παρουσίαση των πολεμικών βιομηχανιών Ελλάδος-Τουρκίας έχει γίνει στο παρελθόν και θα επανέλθουμε και πάλι σύντομα.*

Ζερβό Γιάννη, Αθήνα: *Οι Μοίρες της Πολεμικής Αεροπορίας πολλές φορές δέχονται επισκέψεις από αεροπορικές μονάδες ξένων χωρών στα πλαίσια εκπαιδευτικών ανταλλαγών. Πιστεύουμε ότι τα Buccaneer που είδατε θα έχουν σχέση με κάποια τέτοια επίσκεψη. 'Αλλες φορές πολεμικά αεροσκάφη ξένων χωρών διέρχονται από τον ελληνικό εναέριο χώρο ή και σταθμεύουν σε ελληνικά αεροδρόμια καθ' οδόν προς κάποιο τελικό προορισμό.*

Κουρή Σπύρο, Αθήνα: *Δεν καταλαβαίνουμε τί ακριβώς θέλετε να μάθετε. Οι ελεγκτές εναέριας κυκλοφορίας είναι υπάλληλοι της ΥΠΑ (Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας) και στελεχώνουν τα πολιτικά αεροδρόμια. Μερικά από τα πολιτικά αεροδρόμια συνυπάρχουν με μονάδες της πολεμικής αεροπορίας.*

Χατζηιωάννου Παναγιώτη, Κύπρο: *Ευχαριστούμε. Γράμματα σαν τα δικά σας μας ενθαρρύνουν να συνεχίζουμε την προσπάθεια. Σχέδια και τομές αεροσκαφών είχαν παρουσιαστεί στην ΠΤΗΣΗ εδώ και αρκετό καιρό. Η παρατήρησή σας σχετικά με τον αεροφιλοτελισμό λαμβάνεται υπ' όψη. Το θέμα της ονομασίας των πολεμικών αεροσκαφών είναι αρκετά περίπλοκο. Στις ΗΠΑ, η ονομασία των πολεμικών αεροσκαφών γίνεται από τις αρχές περίπου της δεκαετίας του '60 βάσει ενός κώδικος ονοματολογίας που αποτελεί μέρος μιάς ερύτερης μεθόδου ταξινόμησης που χρησιμοποιεί η ομοσπονδιακή κυβέρνηση. Σύντομα μπορούμε να αναφέρουμε ότι όλα τα μαχητικά αναφέρονται σαν F (Fighter)-, τα επιθετικά σαν A (Attack)-, τα βομβαρδιστικά σαν B (Bomber). Μερικές φορές το χαρακτηριστικό κωδικό γράμμα δεν έχει αντιστοιχία και με την ονομασία της κατηγορίας των αεροσκαφών στα οποία αναφέρεται όπως γιά παράδειγμα τα αεροσκάφη ανεφοδιασμού στον αέρα που φέρουν το χαρακτηριστικό K-. Υπάρχουν βέβαια και οι συνδυασμοί γραμμάτων όπως RC- γιά μεταγωγικά αεροσκάφη που χρησιμοποιούνται σε αναγνώριση. 'Αλλες φορές η κωδική ονομασία είναι παραπλανητική όπως το U-2 που έφερε χαρακτηριστικό κλήσης αεροσκάφους γενικής χρήσης (U-Utility) ενώ ήταν ειδικό αναγνωριστικό. Οι αριθμοί κανονικά ακολουθούν μιά τακτική σειρά αλλά πολλές φορές φαίνεται να λείπουν κάποιοι. Στην περίπτωση του F-17, ο κωδικός αυτός δεν χρησιμοποιήθηκε γιά να μην υπάρξει σύγχυση διότι υπήρξε το YF-17, ανταγωνιστής του F-16 στο σχετικό διαγωνισμό τον οποίον και έχασε. Οι σοβιετικοί ακολουθούν ένα σύστημα κωδικοποίησης που βασίζεται στο εργοστάσιο που κατασκεύασε το αεροσκάφος και σε κάποιον αριθμό που άλλοτε ακολουθεί λογική σειρά και άλλοτε όχι. Στην περίπτωση των σοβιετικών αεροσκαφών υπάρχουν δύο στοιχεία που κάνουν την κατάσταση πιό περίπλοκη. Πρώτον ότι πολλά σοβιετικά μοντέλα δεν εμφανίζονται ποτέ στη δύση ή γίνονται γνωστά μετά από χρόνια υπηρεσίας και δεύτερον δεν πρέπει να μπερδεύουμε τις ονομασίες που προσδίδει το ΝΑΤΟ (π.χ. Foxbat, Fulcrum) με τη σοβιετική οναματολογία. Το X-31 όπως όλα άλλωστε τα αεροσκάφη της σειράς X αποτελούν ιπτάμενα εργαστήρια πρωτοποριακής τεχνολογίας που σύντομα εφαρμόζεται στην πράξη είναι όμως δύσκολο να βάλει κάποιος ένα χρονοδιάγραμμα αφού αυτό εξαρτάται σε πολύ μεγάλο μέρος από τα αποτελέσματα της έρευνας. Το κόστος της συνδρομής είναι 3.800 δραχμές (ή το αντίστοιχο σε συνάλλαγμα) που θα πρέπει να στείλετε με τραπεζιτική επιταγή στα γραφεία μας.*

Καμαριανό Δημήτρη, Θεσσαλονίκη: *Χαιρόμαστε που μπορέσαμε και σας βοηθήσαμε. Σχετικά με την περίπτωση της ανωμαλίας στην όραση δεν μπορούμε να σας απαντήσουμε διότι εξαρτάται και από άλλους παράγοντες. Γιά να γίνει κανείς πιλότος της Ολυμπιακής Αεροπορίας θα πρέπει να λάβει μέρος στους σχετικούς διαγωνισμούς που προκηρύσονται περιοδικά. Πρέπει να λάβετε όμως υπ' όψη ότι εδώ και πολλά χρόνια η εταιρία προκηρύσσει διαγωνισμούς που μπορούν να συμμετάσχουν μόνον όσοι έχουν ήδη πτυχίο χειριστού σε κάποιο ορισμένο επίπεδο. Οι έφεδροι αξιωματικοί του Στρατού Ξηράς μπορούν να γίνουν πιλότοι στην Αεροπορία Στρατού κατόπιν επιλογής βάσει σχετικών εγκυκλίων που εκδίδονται σύμφωνα με τις ανάγκες την υπηρεσίας. Απόφοιτοι των σχολών Μηχανικών Αεροσκαφών εργάζονται στην Ολυμπιακή, την ΕΑΒ και αλλού, περισσότερα όμως γιά το θέμα σύντομα. Στην Ελλάδα δεν υπάρχει σχολή αεροναυπηγικής σε κανένα επίπεδο. Μοναδικός δρόμος γιά την απόκτηση τέτοιας ειδικότητας είναι σπουδές στο εξωτερικό. Γιά αιωροπτερισμό γράφουμε συχνά και υπήρχαν αρκετά άρθρα στα τελευταία τεύχη μας.*

Περίσογλου Μαρία, Θεσσαλονίκη: *Τα γράμματα αναγνωστριών με προβλήματα ή απορίες ανάλογες με τις δικές σας γίνονται όλο και συχνότερα. Σύμφωνα με πρόσφατη ανακοίνωση του υπουργείου Εθνικής 'Αμυνας από την επομένη εκπαιδευτική περίοδο θα είναι δυνατή η εισαγωγή των Ελληνίδων σε ορισμένα τμήματα των παραγωγικών σχολών των Ενόπλων Δυνάμεων. Προς το παρόν το τμήμα ιπταμένων της Σχολής Ικάρων δεν συμπεριλαμβάνεται σ' αυτές. Περισσότερες όμως πληροφορίες θα γίνουν γνωστές με την κυκλοφορία της σχετικής εγκυκλίου προκηρύξεως του διαγωνισμού εισαγωγής σε μερικούς μήνες. Τώρα όσον αφορά τα άρθρα είναι απολύτως φυσιολογικό μερικά από τα άρθρα της ΠΤΗΣΗΣ να σας είναι περισσότερο κατανοητά από άλλα. Με τον καιρό θα δείτε ότι θα καταλαβαίνετε όλο και περισσότερα πράγματα. Εάν έχετε συγκεκριμένες απορίες ίσως μπορούμε να σας δώσουμε κάποιες απαντήσεις μέσα από τη στήλη της αλληλογραφίας. Υπάρχουν μερικά λεξικά τεχνικών όρων, που θα τα ζητήσετε στα βιβλιοπωλεία που ίσως σας φανούν χρήσιμα.*

Μανωλά Αργύρη, Θεσσαλονίκη: *Δεν διευκρινίζετε εάν σας ενδιαφέρουν ελληνικά ή ξενόγλωσσα βιβλία. Στην πρώτη περιπτώση είστε μάλλον άτυχος αφού εκτός από τα δύο βιβλία που προσφέρουν οι Τεχνικές Εκδόσεις (και πληροφορίες υπάρχουν σε κάθε ΠΤΗΣΗ), η υπόλοιπη βιβλιογραφία είναι πολύ περιορισμένη. Στη δεύτερη περίπτωση απευθυνθείτε σε βιβλιοπωλεία που έχουν ξενόγλωσσα βιβλία ή κατ' ευθείαν στους εκδοτικούς οίκους του εξωτερικού.*

Κραβαρίτη Γεώργιο, Ορχομενό Βοιωτίας: *Ευχαριστούμε. Δεν υπάρχει σχολή εάν εννοείτε δημόσια. Τελευταία άρχισαν να λειτουργούν και στη χώρα μας μερικές ιδιωτικές σχολές που δίνουν τη δυνατότητα απόκτη-*

σης πτυχίου χειριστού ανάλογου με αυτό που προσφέρεται στο εξωτερικό. Οι δυνατότητες εργασίας περιορίζονται προς το παρόν στη χώρα μας στον εθνικό μας αερομεταφορέα τουλάχιστον μέχρι την άρση του μονοπωλίου που απολαμβάνει αυτήν τη στιγμή η εταιρία.

Δημόπουλο Ευστάθιο, Αθήνα: Οι απουσίες που επισημαίνετε δεν είναι τυχαίες. Γιά την Ολυμπιακή μόνον αναφορές στο παρελθόν μπορεί να κάνει κανείς (και έχουν γίνει). 'Εχουμε επανειλημμένως αναφερθεί σε όποια κατά καιρούς σχέδια έχει ανακοινώσει η εταιρία αλλά το να μιλά κανείς γιά μακροπρόθεσμα σχέδια στη συγκεκριμένη περίπτωση και υπό το πρίσμα των τελευταίων εξελίξεων είναι μάλλον αστείο. 'Αρθρα σχετικά με τα αεροσκάφη που αναφέρετε ετοιμάζονται αλλά μην ξεχνάτε ότι τα δύο από τα τρία υπάρχουν ακόμη μόνον στα χαρτιά και η σχεδίαση του ενός δεν έχει ακόμη παγιωθεί. Παρουσίαση της ΕΑΒ έχει γίνει και δυστυχώς δεν υπάρχει τίποτε καινούργιο να προσθέσει κανείς. Παρουσίαση του F-4 έχει γίνει. Φοβόμαστε ότι δεν παρακολουθείτε την αρθρογραφία της "Π". 'Εχουμε επανειλημμένα αναφερθεί στα ελικόπτερα που είναι υποψήφια γιά όλους τους διαγωνισμούς των Ενόπλων Δυνάμεων όποτε έγινε σχετική ανακοίνωση. Γιά το θέμα αυτό δεν υπάρχει τίποτε νεώτερο εκτός από την επικείμενη αγορά μικρού αριθμού ελικοπτέρων SAR που έχει όμως προκηρυχθεί και αναβληθεί πολλές φορές στο παρελθόν. Οι αναφορές που λέτε ήσαν διαφημιστικές καταχωρίσεις και θα πρέπει να απευθυνθείτε προσωπικά γιά περισσότερες πληροφορίες.

Μ.Ν. Δελφοί Φωκίδος: Αγαπητέ φίλε κανένας δεν μπορεί να σου δώσει την απάντηση που ζητάς. Μόνον εσύ μπορείς να αποφασίσεις εάν πραγματικά αξίζει τον κόπο να κάνεις αυτό που επιθυμείς ή όχι. 'Οσον αφορά τα "στάδια" δεν καταλαβαίνουμε τι ακριβώς εννοείς, την εισαγωγή στη σχολή ή τη μετέπειτα εξέλιξη.

Δημητρόπουλο Κώστα, Πάτρα: Η πρότασή σας λαμβάνεται υπ' όψιν. Θα υπάρξει κάτι σύντομα.

Αναγνωστόπουλο Γεώργιο, Τρίκαλα: Ευχαριστούμε πολύ. Θα συνεχίσουμε. Γιά το τεύχος θα πρέπει να μας στείλετε μία επιταγή με 430 δραχμές και τη σημείωση του αριθμού του. Δεν μπορεί να υπάρξει απάντηση στο ερώτημά σας. Τα αεροσκάφη πάντως είναι αρκετά παλαιά.

Χατζηπασχάλη Κώστα, Κορινό Πιερίας: Ευχαριστούμε. Δεν καταλαβαίνουμε σε ποιά διαγράμματα αναφέρεστε διότι εάν εννοείτε τομές, έχουν δημοσιευτεί τουλάχιστον τρία στα τελευταία δέκα τεύχη.

Τριαντάφυλλο Νεκτάριο, Πειραιά: Θα συμφωνήσουμε μαζί σας σε ένα μόνον θέμα, ότι το ζήτημα που θίγετε περί της ύλης του περιοδικού έχει παραφθαρεί. Από εκεί και πέρα οι απόψεις μας διίστανται. Θα μας επιτρέψετε να έχουμε τις επιφυλάξεις μας γιά το τι είναι αυτό γιά το οποίο διψά το αναγνωστικό κοινό, βασισμένο στα εκατοντάδες γράμματα και τηλεφωνήματα που δεχόμεστε κάθε μήνα. Δεν αγνοούμε τις δικές σας επιθυμίες (αν και είστε η μειοψηφία), μην κάνετε όμως εσείς το ίδιο με τις επιθυμίες των άλλων. Δεν προσπαθούμε να μιμηθούμε κανέναν, ούτε να έλθουμε στο "επίπεδο" κανενός ξένου ή ελληνικού εντύπου. Η ΠΤΗΣΗ έχει τη δική της ιστορία. Δεν θάβουμε καμία ιστορία, ούτε κανένα θέμα. Αυτό όμως απέχει από το να κυνηγούμε φαντάσματα ή να ικανοποιούμε την επιθυμία αυτοπροβολής οποιουδήποτε. Παρ' όλα αυτά οι υποδείξεις σας και οι προτάσεις σας λαμβάνονται υπ' όψη, όπως άλλωστε κάθε αναγνώστη και θα προσπαθήσουμε να σας ικανοποιήσουμε όσο το δυνατόν συντομότερα, παρ' όλες τις αντικειμενικές δυσκολίες που ίσως να μην έχετε σκεφτεί.

Ταρασίδη Νικόλαο, Γερμανία: Ευχαριστούμε γιά το ευγενικό σας γράμμα. Δεν διευκρινίζετε σε ποιά ακριβώς δημοσιεύματα αναφέρεστε γιατί δυστυχώς οι εφημερίδες τους τελευταίους μήνες ήταν γεμάτες από καταγγελίες και ιδιαίτερα τις ημερομηνίες που αναφέρετε υπήρχαν αρκετά συναφή θέματα σε εξέλιξη. Εάν πάντως σας απασχολεί το θέμα του καθεστώτος των ξένων σχολών στην Ελλάδα, τα πράγματα είναι αρκετά μπερδεμένα και αυτήν τη στιγμή κανένας δεν είναι σε θέση να δώσει υπεύθυνες και οριστικές απαντήσεις. Αφού βρίσκεστε στη Γερμανία γιατί δεν δοκιμάζετε να πραγματοποιήσετε το σκοπό σας εκεί, το κόστος είναι παραπλήσιο. Βέβαια υπάρχει και το άλλο μεγάλο θέμα γιά το που σκέπτεστε να εργασθείτε. Πόσο έχετε ενημερωθεί γιά τις συνθήκες που επικρατούν στον τομέα αυτό στην Ελλάδα;

Βαλμά Βαγγέλη, Αθήνα: Θα κάνουμε μιά προσπάθεια να λύσουμε μερικές από τις απορίες σας. Κατ' αρχήν η ΕΑΒ απέχει πολύ από αυτό που υποστηρίζετε αλλά και ακόμη και άν ήταν το θέμα της κατασκευής ενός μαχητικού και μάλιστα αναχαιτιστικού είναι μιά χίμαιρα τόσο γιά τις τεχνολογικές δυνατότητες της εταιρίας (όπως έχουν σήμερα) όσο και γιά τις ελληνικές οικονομικές δυνατότητες. Ακόμη και εάν θεωρητικά είμασταν σε θέση να το κατασκευάσουμε με τις περιορισμένες πιθανότητες εξαγωγών κάθε αεροπλάνο θα στοίχιζε τελικά αρκετές δεκάδες αν όχι και εκατοντάδες εκατομμυρίων δολαρίων, πολλαπλάσια δηλαδή από το κόστος αγοράς του έτοιμο. Το θέμα της σχεδίασης και κατασκευής ελληνικού μαχητικού έχει προ πολλού ξεπεραστεί. 'Αλλωστε ελάχιστες χώρες έχουν τη συνολική δυνατότητα να το κάνουν. Το ερώτημα παραμένει γιατί δεν γίνεται προσπάθεια γιά συμπαραγωγή ή συμμετοχή σε κάποιο από τα προγράμματα που βρίσκονται σε εξέλιξη σήμερα (Rafale, EFA). Γιά τον ίδιο λόγο δεν συμφέρει η ανάπτυξη (τουλάχιστον όλων) των συστημάτων που αναφέρετε. Το γιατί καθυστερεί το πρόγραμμα των Φρεγατών (τουλάχιστον στο ελληνικό κατασκευαστικό σκέλος τους) είναι και δική μας απορία. Το ίδιο και γιά το σύστημα LANTIRN. Η κατασκευή όπλων βασισμένα σε λέιζερ υψηλής ισχύος βρίσκεται ακόμη στο εμβρυακό στάδιο κυρίως λόγω του όγκου που καταλαμβάνουν τα πρώτα πειραματικά συστήματα που έχουν ήδη κατασκευαστεί. Γιά την αγορά κάθε οπλικού συστήματος υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που πολλές φορές παραβλέπονται και κυρίως ποιά προτεραιότητα προμήθειας υπάρχει έναντι άλλων απαιτήσεων. Τα AIM-9L δεν είναι "πανάρχαια", άλλωστε όπως και στο παρελθόν τελικά θα αναβαθμιστούν στο επόμενο στάδιο εξέλιξης. 'Οχι MICA δεν έχουμε παραγγείλει. Η ιστορία και η περιπέτεια του προγράμματος του συστήματος αυτοπροστασίας (που δεν είναι το ZEUS αφού δεν υπάρχει τελική επιλογή) είναι γνωστές και έχουμε αναφερθεί σ' αυτές πολλές φορές. Βλήματα παθητικής ανίχνευσης, όπως φαίνεται και από τον ορισμό είναι αυτά που ανιχνεύουν το στόχο χωρίς ηλεκτρονικές ή άλλες εκπομπές (π.χ. AIM-9). Βλήματα ημιενεργού καθοδήγησης είναι αυτά που λαμβάνουν τις ανακλάσεις εκπομπών ραντάρ από το στόχο αλλά δεν εκπέμπουν τα ίδια (π.χ. AIM-7). Τέλος βλήματα ενεργού καθοδήγησης είναι αυτά που διαθέτουν πομπό ραντάρ και ανιχνεύουν με αυτόν το στόχο (π.χ. AIM-54). Οι ρόλοι των διαφόρων τύπων σκαφών είναι πολύ μεγάλο θέμα. Το Π.Ν. δεν έχει θωρηκτά σε ενεργό υπηρεσία. Τόσο τα F-16 όσο και τα Mirage 2000 έχουν διπλό ρόλο. Μιά μέθοδος αποφυγής επερχόμενου βλήματος είναι οι απότομοι ελιγμοί.

Χαλικιά Νίκο, Γύθειο: Ευχαριστούμε. Δεν υπάρχει αυτήν τη στιγμή πρόβλεψη γιά ευνοϊκή ένταξη στα σώματα ασφαλείας. Ο μοναδικός τρόπος γιά παραμονή στο στράτευμα είναι η ανακατάταξη πριν απολυθείτε. Ρωτήστε γιά τις δυνατότητες το στρατολογικό σας γραφείο ή το 1ο Γραφείο της μονάδας σας. Τα γραμματόσημα υπάρχουν σε αρκετά καταστήματα στην Αθήνα, εμείς δεν μπορούμε να σας τα προμηθεύσουμε.

Ελευθεριάδη Νικόλαο, Θεσσαλονίκη: Ευχαριστούμε πολύ γιά τα καλά σας λόγια. Οι επιθυμίες σας θα ικανοποιηθούν σύντομα..Είναι αλήθεια ότι στα τελευταία τεύχη υπήρξε κάποια συρρίκνωση της στήλης της αλληλογραφίας που θα προσπαθήσουμε να μην ξανασυμβεί. Τα δημοσιεύματα που αναφέρετε δεν μπορούν να επιβεβαιωθούν προς το παρόν. Ελπίζουμε να μπορέσουμε να το κάνουμε σύντομα.

Παππά Κώστα, Λάρισα: Προσπαθήσαμε να μεταφέρουμε όσα περισσότερα μπορούσαμε από τη φετινή Defendory '90 δεδομένου ότι πρόκειται για μιά κλειστή έκθεση αλλά και αρκετοί από τους αναγνώστες τις επαρχίας που θα ήθελαν να την επισκεφθούν δεν θα είχαν ίσως τη δυνατότητα. Από τα πολλά γράμματα που έχουμε λάβει φαίνεται ότι έχουμε πετύχει το σκοπό μας. Το A/A σύστημα ARIS υιοθετεί τα βλήματα AIM-9L διότι χρειάζεται τη δυνατότητα εγκλωβισμού από κάθε κατεύθυνση γιά να αυξήσει τις πιθανότητες επιτυχημένης προσβολής. Εάν αυτό απαιτηθεί, μπορεί να συνεργαστεί και με άλλα παρόμοια βλήματα. Γιά το θέμα των ελικοπτέρων ναυτικής συνεργασίας και τα δύο δημοσιεύματα ισχύουν διότι και πρόθεση παραχώρησης υπάρχει και ο σχετικός διαγωνισμός θεωρητικά τουλάχιστον βρίσκεται σε εξέλιξη. Δυστυχώς, όπως και γιά πολλά από τα εξοπλιστικά προγράμματα δεν υπάρχουν νεώτερες εξελίξεις. Τα F-16 έχουν τυπικά τουλάχιστον διπλό ρόλο. Το A-12 δεν έχει κάνει ακόμη την πρώτη του πτήση. Δεν έχει καν παρουσιαστεί το πρωτότυπο που ίσως είναι διαφορετικό από τις φωτογραφίες-απεικονίσεις που δημοσιεύσαμε. Οι παρατηρήσεις στην έρημο της Νεβάδα ίσως είναι από κάποιο σκάφος που αποτελεί πρόδρομο του A-12 αλλά ίσως είναι κάτι εντελώς καινούργιο όπως άλλωστε επισημαίνει και η είδηση.

Μαυρουδάκη Φώτη, Καβάλα: Ευχαριστούμε. Δεν καταλαβαίνουμε την ερώτησή σας. Η εισαγωγή στη σχολή Ικάρων γίνεται μέσω του συστήματος των Πανελλαδικών Εξετάσεων. Μέσα στη σχολή υπάρχουν εξετάσεις γιά την προαγωγή από έτος φοίτησης σε έτος φοίτησης. Αφίσες δεν διαθέτουμε.

Γεωργαντά Γεώργιο, Θεσσαλονίκη: Δεν διευκρινίζετε ποιό είναι το πρόβλημα που έχετε με την όρασή σας. Αλλά και πάλι δεν θα ήταν δυνατόν να σας δώσουμε υπεύθυνη απάντηση γιά το αν μπορείτε ή όχι να εισαχθείτε στη σχολή Ικάρων. Θεωρητικά θα μπορούσατε να υπηρετήσετε στην Αμερικανική Αεροπορία εάν, πάντα θεωρητικά, εξασφαλίζατε την αμερικανική υπηκοότητα. Εάν όμως έχετε πρόβλημα υγείας που θα σας εμποδίσει να γίνετε πιλότος εδώ, δεν βλέπουμε πώς θα μπορούσατε να γίνετε εκεί. Δεν υπάρχουν ιδιωτικές σχολές του τύπου που υπονοείτε. Οι ξένοι που υπηρετούν σε ορισμένες χώρες είναι πρώην πιλότοι της πολεμικής αεροπορίας κάποιας χώρας.

Κυριακοπούλου Χρυσούλα, Πάτρα: Ευχαριστούμε γιά τα καλά σας λόγια. Οι διαφορές ανάμεσα στα F-15 και F-14 είναι πολλές τόσο επιφανειακές, όσο και ουσίας. Η μεγαλύτερη εξωτερική διαφορά είναι ότι το F-14 είναι αεροσκάφος με πτέρυγα μεταβλητής γεωμετρίας, δηλαδή οι ημιπτέρυγες μετακινούνται εμπρός-πίσω αλλάζοντας τη σχετική τους θέση ως προς την άτρακτο και λαμβάνοντας την ιδανική γωνία σε κάθε δεδομένη παράμετρο. 'Ετσι το εκπέτασμα δεν είναι σταθερό αλλά μεταβλητό έχοντας μιά μέγιστη και μιά ελάχιστη τιμή. Το F-15 έχει σταθερή πτέρυγα. Μιά άλλη διαφορά είναι ότι τα περισσότερα F-15 εκτός από τα εκπαιδευτικά F-15B και D και τα διπλού ρόλου F-15E είναι μονοθέσια ενώ όλα τα F-14 είναι διθέσια με το χειριστή του ραντάρ/οπλικών συστημάτων στην πίσω θέση. Μιά άλλη εύκολη διάκριση είναι ότι το F-14 είναι αεροσκάφος του Αμερικανικού Ναυτικού, ενώ το F-15 της αεροπορίας. Δεν πρόκειται να δείτε F-15 σε αεροπλανοφόρο. Επιχειρησιακά και τα δύο είναι μαχητικά-καταδιωκτικά αεροσκάφη αεροπορικής υπεροχής, αλλά το F-15 έχει και σημαντικές ικανότητες προσβολής στόχων εδάφους. Η πληροφορία γιά την εισαγωγή γυναικών στη σχολή Ικάρων το 1991 αληθεύει, όχι όμως για το τμήμα ιπταμένων. Περισσότερες πληροφορίες στη σχετική εγκύκλιο προκήρυξης του διαγωνισμού που θα κυκλοφορήσει σύντομα.

Το HUD ή Head Up Display παρουσιάζει στο πεδίο όρασης του χειριστή ζωτικές πληροφορίες σχετικά με το αεροσκάφος του και τις απειλές που αντιμετωπίζει χωρίς αυτός να είναι υποχρεωμένος να μετακινήσει το κεφάλι του και να τις αναζητήσει στα όργανα του κόκπιτ. Το HDD ή Head Down Display είναι μιά ανάλογη οθόνη που όμως για να την παρατηρήσει ο πιλότος πρέπει να σκύψει το κεφάλι.

Η έλλειψη πειθαρχίας και ευσυνειδησίας είναι φαινόμενα που δυστυχώς χαρακτηρίζουν γενικότερα την ελληνική κοινωνία. Η σύνθεση μιάς Μοίρας δεν είναι σταθερή και εξαρτάται από το είδος των αεροσκαφών που διαθέτει, την αποστολή της κ.α.

Μαμασούλα Χρήστο, Αγρίνιο: Δεν υπάρχουν νεώτερα δυστυχώς γιά το φακό που αναφέρετε. Οι εγκύκλιοι της Σχολής Ικάρων κυκλοφορούν τους πρώτους μήνες του χρόνου. Απευνθείτε και στις κατά τόπους στρατολογικές αρχές.

Κυριαζή Θανάση, Ξάνθη: Φίλε μας δεν υπάρχουν ακόμη οριστικές εξελίξεις σχετικά με το θέμα των Σχολών Μονίμων Υπαξιωματικών πέρα από αυτές που αναφέρεις. Θα προσπαθήσουμε να γράψουμε σχετικά μόλις υπάρξει κάτι νεώτερο. Γιά τις ιδιωτικές σχολές μηχανικών αεροσκαφών θα υπάρξει κάτι σύντομα. Σίγουρα όμως η προσφορά ξεπερνά τη ζήτηση. Μην ξεχνάτε ότι η σχολή είναι αμερικανική!



ΠΡΟΗΓΜΕΝΟ AWACS

Η επόμενη γενιά αεροσκαφών έγκαιρης προειδοποίησης βρίσκεται ήδη στο στάδιο των προκαταρκτικών δοκιμών. Τουλάχιστον πέντε εταιρίες συμμετέχουν σ' αυτήν τη φάση του προγράμματος αλλά η πρώτη σχετική ανακοίνωση αφορά το σύστημα που προτείνει η General Electric σε συνεργασία με την εταιρία E-Systems υπό την αιγίδα της Διοίκησης Ηλεκτρονικών Συστημάτων της USAF. Το πρόγραμμα αποτελεί μέρος της Πρωτοβουλίας Αεράμυνας (Air Defence Initiative, ADI) μέρος του ευρύτερου προγράμματος SDI. Στο στάδιο αυτό, το προτεινόμενο σύστημα έχει τοποθετηθεί σε μοντέλο αεροσκάφους Boeing 747-200 μέσα σε ειδικά σχεδιασμένο αεροδυναμικό κάλυμμα και διεξάγει δοκιμές σε αεροδυναμική σήραγγα στο Πανεπιστήμιο A&M του Τέξας. Η έρευνα τη στιγμή αυτή επικεντρώνεται στα χαρακτηριστικά του αεροσκάφους κατά τη φάση της προσγείωσης, απογείωσης και πτήσης με χαμηλές ταχύτητες και μεγάλες γωνίες προσβολής. Η επόμενη γενιά αεροσκαφών AWACS θα διαθέτει στοιχειοκεραίες ηλεκτρονικής σάρωσης, το μεγάλο μέγεθος των οποίων προκαλεί σημαντικά προβλήματα στην τοποθέτησή τους στην πλατφόρμα-φορέα. Μιά λύση είναι η εγκατάστασή τους στα πλευρά της

Η επόμενη γενιά των προηγμένων AWACS βρίσκεται ήδη στο προκαταρκτικό στάδιο δοκιμών.

ατράκτου αλλά αυτό επιβάλλει αρκετούς επιχειρησιακούς περιορισμούς. Στην περίπτωση της GE, η στοιχειοκεραία με τρεις επιφάνειες είναι τοποθετημένη στη ράχη του αεροσκάφους όπως και στο E-3, αλλά φυσικά δεν περιστρέφεται. Οι διαστάσεις του καλύμματος αυτού στο πραγματικό αεροσκάφος θα είναι 40 περίπου μέτρα σε μήκος, 14,4 μέτρα πλάτος και 3,8 μέτρα ύψος, ενώ θα υπάρχει και ένα διάκενο 4,5 μέτρων από την άτρακτο του αεροσκάφους, το δε βάρος υπολογίζεται σε 27-36 τόννους. Η αρχική επιλογή της GE ήταν ένα κάλυμμα σε σχήμα ισοσκελούς τριγώνου με πλευρά 21 μέτρων δεδομένου ότι η διάταξη αυτή θα προσέφερε την καλύτερη δυνατή κάλυψη με την τριγωνική στοιχειοκεραία. Το σχήμα όμως αυτό αποδείχθηκε απαράδεκτο αεροδυναμικά. Το πρόγραμμα ADI αποβλέπει στη δημιουργία προηγμένων συστημάτων Επιτήρησης Περιοχών και Εγκλωβισμού Στόχων, Διοίκηση και Έλεγχο Επιχειρήσεων Μάχης και Υποστήριξη του Δικτύου Αεράμυνας Βορείου Αμερικής (NORAD) και αναμένεται να αποδώσει καρπούς στο τέλος της δεκαετίας ή τις αρχές του επόμενου αιώνα.

ΤΟ MD-11 ΣΕ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

Η παράδοση του πρώτου MD-11 στη φινλανδική αεροπορική εταιρία Finnair σηματοδοτεί γιά την ΜακΝτόνελ Ντάγκλας την αρχή ενός νέου κεφαλαίου στην κατασκευή επιβατικών αεροσκαφών ιδιαίτερα τώρα που οι πωλήσεις στρατιωτικού υλικού πέφτουν συνεχώς και η κατάσταση αναμένεται να χειροτερέψει ακόμη περισσότερο. Το MD-11, βασισμένο στο DC-10-30 έχει ήδη προσελκύσει 174 παραγγελίες και 201 δεσμεύσεις ενώ η εταιρία έχει ανακοινώσει την κατασκευή μιάς μεγαλύτερης έκδοσης γνωστής σαν MD-12X. Η εξέλιξη του αεροσκάφους δεν ήταν χωρίς προβλήματα και οι παραδόσεις βρίσκονται ήδη αρκετούς μήνες πίσω. Ιδιαίτερα τα αεροσκάφη που προορίζονται γιά την Swissair δεν πρόκειται να παραδοθούν πριν το Φεβρουάριο του 1991, ένα χρόνο σχεδόν υπέρβαση στο χρονοδιάγραμμα. Ένα από τα προβλήματα που δεν έχει ακόμη επιλυθεί είναι και η κατά 5-6% χαμηλότερη απόδοση σε σχέση με τις προδιαγραφές που παρουσιάζουν οι κινητήρες PW4000. Η μειωμένη αυτή απόδοση, θα έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση του μεταφερόμενου φορτίου ιδιαίτερα σε γραμμές μεγάλων αποστάσεων που υπολογίζεται σύμφωνα με δήλωση εκπροσώπου της Swissair σε "...πολλούς τόννους".



Το MD-11 αποτελεί ένα νέο ξεκίνημα γιά την ΜακΝτόνελ Ντάγκλας στον τομέα κατασκευής επιβατικών αεροσκαφών.



ΝΕΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΣΤΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟ JPATS

Το Fan Ranger, συνεργασία της Rockwell και της MBB.

Η αμερικανική εταιρία Rockwell και η γερμανική MBB συνεργάζονται γιά την κατασκευή ενός ελαφρού εκπαιδευτικού που θα είναι υποψήφιο στο σχετικό διαγωνισμό της Αμερικανικής Αεροπορίας/Ναυτικού JPATS. Το αεροσκάφος γνωστό σαν Fan Ranger έχει εκπέτασμα 10.4 μέτρα, μέγιστο βάρος απογείωσης 2.900 κιλά και χρησιμοποιώντας έναν κινητήρα JT15D αναμένεται να έχει μέγιστη ταχύτητα 300 κόμβους. Το πρωτότυπο αναμένεται να είναι έτοιμο στο τέλος του 1992. Το Αμερικανικό Υπουργείο Άμυνας θα ανακοινώσει τις προδιαγραφές του διαγωνισμού το 1993 και θα τον κατακυρώσει μέσα στο 1994. Η USAF έχει εκφράσει ανάγκες γιά 500 περίπου αεροσκάφη και το Αμερικανικό Ναυτικό χρειάζεται ακόμη περίπου 300.

ΟΙ ΠΡΩΤΟΙ ΠΙΛΟΤΟΙ ΑΠΟ ΤΗΝ MARATHON AVIATION

Η MARATHON AVIATION, το πρώτο κέντρο ελευθέρων σπουδών χειριστών αεροσκαφών στην Ελλάδα, ενημερώνει ότι ήδη η πρώτη από τις τρείς εκπαιδευτικές σειρές της περάτωσε τον αρχικό κύκλο σπουδών. Οι εννέα

σπουδαστές που αποτελούν την πρώτη σειρά, ξεκίνησαν στις 2 Απριλίου του 1990, απόκτησαν πτυχίο της F.A.A PPL και έχουν ήδη περί τις 110 ώρες πτήσης ο καθένας. Τώρα βρίσκονται στο στάδιο εκπαίδευσης του COMMERCIAL-INSTRUMENT RATING γιά απόκτηση πτυχίου CPL, IR και MULTI ENGINE, σύμφωνα με τους κανονισμούς F.A.R. PART 61.

Υπολογίζεται ότι η σειρά αυτή θα έχει περατώσει τον κύκλο σπουδών της σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα, στο τέλος Μαρτίου του 1991.

Οι σπουδαστές της δεύτερης εκπαιδευτικής σειράς απέκτησαν και αυτοί στις 8/12/90 το πτυχίο της F.A.A. PPL και έχουν περί τις 50 ώρες πτήσης ο καθένας.

Υπενθυμίζεται ότι όλη η εκπαίδευση του GROUND SCHOOL γίνεται σύμφωνα με το πρόγραμμα της CESSNA PILOT CENTER (C.P.C.) βάση του αποκλειστικού συμβολαίου που έχει υπογράψει η MARATHON AVIATION με την CESSNA Αμερικής.

Η εκπαίδευση αέρος γίνεται με αεροσκάφη CESSNA 150, CESSNA 172 (FULL IFR) για IFR εκπαίδευση, ROCKWELL COMMANDER 112A (FULL IFR) για COMPLEX και IFR εκπαίδευση, PIPER CHEROKEE 140 (FULL IFR) και τα δικινητήρια PIPER SENECA I και BEECH BARON 55 για MULTI ENGINE RATING.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΤΗΚΕ ΤΟ RAFALE C

Παρουσιάστηκε επίσημα στις 29 Οκτωβρίου το πρωτότυπο του μαχητικού Rafale C, ένα από τα μονοθέσια αεροσκάφη προπαραγωγής που έφερε το διακριτικό C 01. Η εταιρία έχει ένα ακόμη αεροσκάφος προπαραγωγής, ένα Rafale που προορίζεται γιά να καλύψει τις ανάγκες του Γαλλικού Ναυτικού, σε προωθημένο στάδιο κατασκευής ενώ μετά σειρά έχει ένα πρωτότυπο της διθέσιας έκδοσης. Το Rafale C είναι ένα μαχητικό πολλαπλών ρόλων, υψηλών επιδόσεων με δυνατότητα ανάληψης αποστολών, αεράμυνας, αεροπορικής υπεροχής, αέρος- εδάφους, εναντίον ναυτικών στόχων, αεροπορικής αναγνώρισης κ.α. Διαθέτει δύο κινητήρες Snecma M88-2 που επιτρέπουν επιδόσεις τουλάχιστον 2 Μαχ. Το πρωτότυπο μοντέλο C παρουσίαζε ελάχιστες εξωτερικές διαφορές από το Rafale A, που συνεχίζει τις πτητικές δοκιμές του. Το αεροσκάφος έχει μήκος 15,3 μέτρα, εκπέτασμα 10,9 μέτρα, και πτερυγική επιφάνεια 45 τετραγωνικών μέτρων. Εμφανίζεται δηλαδή 3% μικρότερο από το Rafele A του οποίου οι αντίστοιχες διαστάσεις ήταν 15,8 μέτρα, 11 μέτρα και 47 τετραγωνικά μέτρα. Το βάρος όμως περιορίστηκε από τους 9,5 στους 9 τόννους. Ελαφρά αυξημένες παρουσιάζονται και οι επιφάνειες κανάρντ που διατηρούν όμως το σχήμα τους. Κατασκευασμένες από τιτάνιο, οι ολοκινούμενες αυτές επιφάνειες είναι σχεδόν αποκλειστικά υπεύθυνες γιά την ευστάθεια και ευελιξία του αεροσκάφους. Οι εισαγωγές των κινητήρων δεν παρουσιάζουν καμία αλλαγή, ενώ το μονό πυροβόλο DEFA των 30 χιλ. μετακινήθηκε από την αριστερή στη δεξιά πλευρά του σκάφους με την κάνη στη ρίζα ακριβώς της ημιπτέρυγας. Το σύστημα προσγείωσης φέρει τώρα διπλό τροχό στο ριναίο σκέλος, μάλλον σαν τυποποίηση με τη ναυτική έκδοση όπου η διάταξη αυτή είναι απαραίτητη λόγω της χρήσης του καταπέλτη κατά την απονήωση. Η πτέρυγα παραμένει βασικά η ίδια, αλλά το σημείο σύνδεσής της με την άτρακτο έχει αλλάξει μορφή και έχει τώρα χαρακτηριστική προέκταση στη ρίζα του χείλους προσβολής. Η σημαντικότερη εξωτερική διαφορά είναι το μεγάλο ενσωματωμένο ατρακτίδιο στο επάνω άκρο του κάθετου σταθερού που θα περιέχει το σύστημα ηλεκτρονικού πολέμου Spectra που κατασκευάζει η Τόμσον-CSF από κοινού με τη Ματρά και την Αεροσπασιάλ. Το κόκπιτ περιέχει στη μονοθέσια αυτή έκδοση ένα εκτινασσόμενο κάθισμα Μάρτιν-Μπέϊκερ τοποθετημένο με κλίση 29 μοιρών (31 στο πρωτότυπο Rafale A). Η έκδοση της αεροπορίας θα διαθέτει 14 εξωτερικά σημεία ανάρτησης φορτίου (πέντε από αυτά θα έχουν τη δυνατότητα μεταφοράς βοηθητικών δεξαμενών καυσίμων, ενώ η έκδοση του ναυτικού θα έχει συνολικά 13 πυλώνες. Το πρωτότυπο αναμένεται να αρχίσει δοκιμές στις αρχές του 1991 και εκτός απροόπτου θα επιδειχθεί στη φετινή αεροπορική έκθεση των Παρισίων.



Το πρώτο Fokker 100 που προορίζεται γιά την αεροπορική εταιρία American Airlines μπήκε στο τελευταίο στάδιο της γραμμής παραγωγής έξω από το αεροδρόμιο Schiphol στο 'Αμστερνταμ. Η αμερικανική εταιρία έχει υπό παραγγελία 75 αεροσκάφη και έχει υπογράψει δεσμεύσεις γιά 75 άλλα. Η Φόκερ στο μεταξύ προετοιμάζεται γιά την παρουσίαση μιά νέας έκδοσης του δικινητηρίου Τζετ με 130 θέσεις και ισχυρότερους κινητήρες. Σύμφωνα με έρευνα που έκανε σε όλο τον κόσμο, υπάρχει μιά αγορά 1500 επιβατικών της κατηγορίας αυτής στα επόμενα 10 χρόνια τόσο γιά την αντικατάσταση παλαιοτέρων τύπων όσο και γιά τη γεφύρωση του χάσματος ανάμεσα στα ελικοφόρα επιβατικά και τα μικρότερα αεριωθούμενα.



Η Allison συμπλήρωσε τις πτητικές δοκιμές του κινητήρα GMA 2100 σε ένα P-3 του αμερικανικού ναυτικού. Ο ελικοστρόβιλος προορίζεται γιά το επιβατικό μικρών αποστάσεων Saab 2000 αλλά αναμένεται να εξελιχθεί σε έναν από τους κυριότερους αεροπορικούς κινητήρες της κατηγορίας αυτής μέσα στη δεκαετία. Μιά πιθανή χρήση είναι και η υιοθέτησή του γιά την αναβάθμιση του στόλου των P-3 ιδιαίτερα μετά το ναυάγιο του προγράμματος P-7 που επρόκειτο να τα αντικαταστήσει και την μή εξεύρεση εναλλακτικής λύσης.



Η πρώτη ολλανδική φρεγάτα της κλάσης "M", βασισμένη στις Κορτενάε άρχισε προκαταρκτικές δοκιμές έξι εβδομάδων με καθυστέρηση έξι μηνών λόγω προβλημάτων στη συνεργασία των διαφόρων ηλεκτρονικών υποσυστημάτων της. Η 3320 τόννων φρεγάτα έχει ενσωματώσει αρκετές βελτιώσεις έναντι των προκατόχων της ανάμεσα στις οποίες είναι και η σημαντική μείωση του υπέρυθρου και ηλεκτρονικού της ίχνους. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον γιά τη χώρα μας παρουσιάζει το σύστημα κάθετα εκτοξευομένων αντιαεροπορικών πυραύλων Sea Sparrow, που διακρίνεται στα πλάγια του υποστέγου του ελικοπτέρου, ανάλογου με αυτό που θα τοποθετηθεί στις Ελληνικές φρεγάτες τύπου ΜΕΚΟ 200.

ΤΟΥΡΚΙΚΟΙ ΕΚΒΙΑΣΜΟΙ ΑΠΟ ΤΟ... ΔΙΑΣΤΗΜΑ

Στα πλαίσια των εκβιασμών που ασκεί η Άγκυρα προς τη Γαλλία γιά να διακόψει την πώληση όπλων προς τη Δημοκρατία της Κύπρου περιλαμβάνεται και η ματαίωση την τελευταία στιγμή της υπογραφής συμφωνίας με τη γαλλική εταιρία «Αεροσπασιάλ» γιά την κατασκευή του τουρκικού τηλεπικοινωνιακού δορυφόρου «Τουρκσάτ». Παράλληλα ο Γάλλος υπουργός Εξωτερικών που θα υπέγραφε τη συμφωνία στην Άγκυρα ανέβαλε την επίσκεψη του. Το ύψος της συμφωνίας φτάνει τα 300 εκατ. δολάρια.

ΠΡΟΧΩΡΑ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΩΝ ΦΡΕΓΑΤΩΝ

Η ασάφεια και η αβεβαιότητα που είχε δημιουργηθεί μετά τα προβλήματα χρηματοδότησης γιά το πρόγραμμα κατασκευής τριών φρεγατών από τα ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ Α.Ε. λύθηκε τελικά, μετά τη σύσκεψη που πραγματοποιήθηκε στις 29 Νοεμβρίου.
Σ' αυτήν πήραν μέρος ο αναπληρωτής Εθνικής Άμυνας κ. Αλ. Παπαδόγγονας, ο υφυπουργός Βιομηχανίας κ. Β. Ματζώρης, ο αρχηγός του ΓΕΝ αντιναύαρχος Ε. Λαγάρας, ο υποδιοικητής της ΕΤΒΑ κ. Ι. Γεωργανάς και ο διευθύνων σύμβουλος της Α.Ε. Ελληνικά Ναυπηγεία, κ. Π. Παναγιωταρέας. Στη σύκεψη αποφασίστηκε η ανάθεση και η απρόσκοπτη χρηματοδότηση του προγράμματος, συνολικού ύψους 80 δισ. δρχ.
Η πρώτη φρεγάτα θα παραδοθεί το Μάιο του 1995, η δεύτερη τον Ιούλιο του 1996 και η τρίτη τον Αύγουστο του 1997. Η τέταρτη κατασκευάζεται ήδη στη Γερμανία και θα παραδοθεί τον Οκτώβριο του 1992. Γιά την κατασκευή των φρεγατών τα Ναυπηγεία Σκαραμαγκά θα πραγματοποιήσουν επενδύσεις εκσυγχρονισμού ύψους 6 δισ. δρχ. που προορίζονται γιά αγορές μηχανημάτων, τα βασικότερα από τα οποία παραγγέλθηκαν ήδη.
Η έναρξη του προγράμματος κατασκευής τοποθετείται το Μάρτιο του 1991.

ΔΥΤΙΚΟΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ: ΝΑΙ ΣΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ, ΟΧΙ ΣΤΗΝ ΤΟΥΡΚΙΑ

«Είναι προφανές ότι η Ελλάδα, μέλος της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, θα πάρει τη θέση της ως πλήρες μέλος της Δυτικοευρωπαϊκής Ένωσης που καλύπτει την αμυντική συνεργασία των χωρών-μελών της ΕΟΚ». Αυτά δήλωσε πρόσφατα ο Βέλγος βουλευτής Αρμάν Ντέ Ντεκέρ κατά τη διάρκεια συνέντευξης τύπου που δόθηκε με την ευκαιρία της υποβολής της έκθεσής του γιά τις επιπτώσεις από την ιρακινή εισβολή στο Κουβέϊτ που συνέταξε γιά λογαριασμό της επιτροπής άμυνας της ΔΕΕ. Οι παραπάνω δηλώσεις προκάλεσαν έντονες αντιδράσεις από την τουρκική πλευρά. Εξουσιοδοτημένη πηγή της ΔΕΕ επιβεβαίωσε εμμέσως πλήν σαφώς, ότι η ελληνική υποψηφιότητα γιά την πλήρη ένταξη στη ΔΕΕ εξετάζεται σοβαρά χωρίς να συνδέεται απαραίτητα με εκείνην της Τουρκίας.

ΠΡΟΣ ΑΚΟΜΗ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΑ AIRBUS

Σύμφωνα με δηλώσεις του προέδρου της Airbus, η ευρωπαϊκή κοινοπραξία προτίθεται να κατασκευάσει αεροσκάφη με μεταφορική ικανότητα 600-800 θέσεων και ακτίνα δράσης 13.000 χιλιομέτρων που θα συναγωνίζεται απ' ευθείας όλες τις εκδόσεις του 747 σε υπηρεσία ή σε σχεδίαση αλλά και το συναγωνισμό του MD-11. Το αεροσκάφος, βασισμένο στο τετρακινητήριο A340 θα χρειαστεί να ενσωματώσει αρκετές νέες τεχνολογίες όπως άτρακτο που θα συνεισφέρει στην άντωση (lifting body) και νέους κινητήρες υψηλής απόδοσης. Μεγάλο μέρος από τις βελτιώσεις στην απόδοση, θα προέλθει από τη μείωση της οπισθέλκουσας μέσω αεροδυναμικών τελειοποιήσεων αλλά και με την ευρύτερη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών στη βελτιστοποίηση της πτήσης. Στο μεταξύ η Airbus αναζητεί δυνατότητες ανάπτυξης νέων παραλλαγών τόσο του A330 όσο και του A340 ώστε να αντιμετωπίσει το Boeing 777 που έχει εισέλθει δυναμικά στην αγορά. Το μεγαλύτερο πρόβλημα εμφανίζεται στην επιλογή κινητήρων δεδομένου ότι και τα δύο μοντέλα έχουν εκμεταλλευθεί όλες τις δυνατότητες ανάπτυξης των παρόντων συστημάτων προώσης και θα χρειαστεί να περιμένουν την επόμενη γενιά κινητήρων που δεν αναμένεται να εμφανιστεί πριν το 1995. Το ισχυρό ενδιαφέρον των αεροπορικών εταιριών στο μεταξύ γιά τα μοντέλα A320/321 έχει ανεβάσει τις συνολικές παραγγελίες της Airbus στις 1678 γιά όλους τους τύπους των αεροσκαφών που κατασκευάζει. Συγκεκριμένα για τα δύο μοντέλα υπάρχουν παραγγελίες για 657 A320 και 137 από τα μεγαλύτερα A321. Περίπου 120 από τα πρώτα έχουν ήδη παραδοθεί, ενώ σύντομα αναμένεται και η πρώτη πτήση του A321 που βρίσκεται στη φάση της τελικής συναρμολόγησης στην Τουλούζη.

ΑΝΑΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΛΟΓΩ ΔΑΣΕ

Πραγματοποιήθηκε στις 19 Νοεμβρίου στο Παρίσι, η Διάσκεψη για την Ασφάλεια και τη Συνεργασία στην Ευρώπη. Τη Διάσκεψη παρακολούθησαν 34 συνολικά χώρες που προσυπέγραψαν και το πρωτόκολλο μείωσης των συμβατικών δυνάμεων στην Ευρώπη. Στα πλαίσια αυτά αναμένεται η μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων συμβατικού εξοπλισμού από την κεντρική Ευρώπη στη νότια πτέρυγα του ΝΑΤΟ. Συγκεκριμένα 2.000 αμερικανικά άρματα M-60 θα διανεμηθούν στην Ελλάδα, Πορτογαλία, Ισπανία και Τουρκία. Περίπου 600 τεθωρακισμένα Οχήματα Μεταφοράς Προσωπικού M-113 θα μεταβιβαστούν στην Ελλάδα, Ιταλία, Νορβηγία και Ισπανία. Το ίδιο θα ισχύσει και με 180 αυτοκινούμενα πυροβόλα M110 των 203mm που θα παραδοθούν στη Δανία, την Ελλάδα και την Τουρκία.
Στην απόφαση διανομής των πλεονασμάτων του Αμερικανικού στρατού στην Κεντρική Ευρώπη, κατέληξαν οι υπουργοί Άμυνας του ΝΑΤΟ στη σύσκεψη τους στις 7 Δεκεμβρίου 1990, προκειμένου να εκπληρωθούν οι αποφάσεις της συμμαχίας γιά τον εκσυγχρονισμό των στρατιωτικών δυνάμεων της Ελλάδας, Πορτογαλίας και Τουρκίας. Εκτός από τις ΗΠΑ και άλλες χώρες μέλη του ΝΑΤΟ που θα πρέπει να μειώσουν το συμβατικό τους εξοπλισμό, θα τον μεταβιβάσουν στις χώρες της νότιας πτέρυγας. Έτσι η Γερμανία θα παραχωρήσει 400 άρματα μάχης Λέοπαρντ Ι στη Δανία, Ελλάδα και Τουρκία, περίπου 500 τεθωρακισμένα μεταφοράς προσωπικού στην Ελλάδα και Τουρκία και 150 πυροβόλα στην Ελλάδα, Πορτογαλία και Τουρκία. Επίσης η Ολλανδία θα παραχωρήσει 130 τεθωρακισμένα στην Πορτογαλία και 100 άρματα μάχης Λέοπαρντ Ι στην Ελλάδα. Τέλος η Ιταλία θα παραχωρήσει 100 τεθωρακισμένα οχήματα στην Τουρκία.

ΕΝΑ ΓΕΓΟΝΟΣ ΠΟΥ ΔΕΝ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΧΑΣΕΙ ΚΑΝΕΙΣ



IMAGE

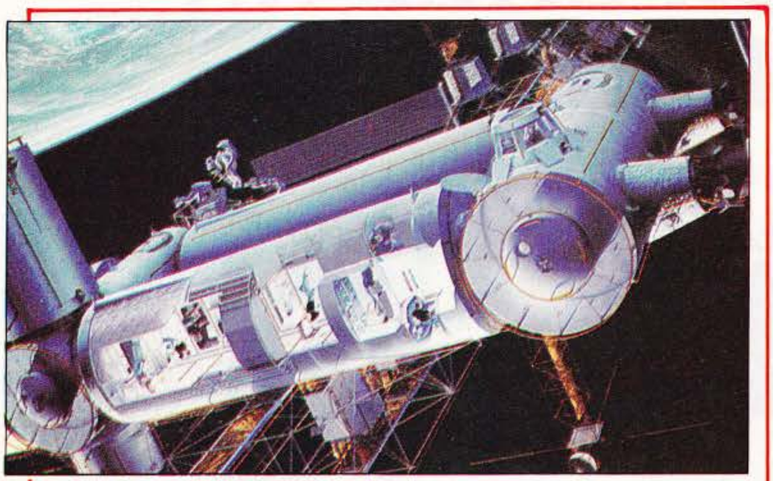
ΕΚΘΕΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ

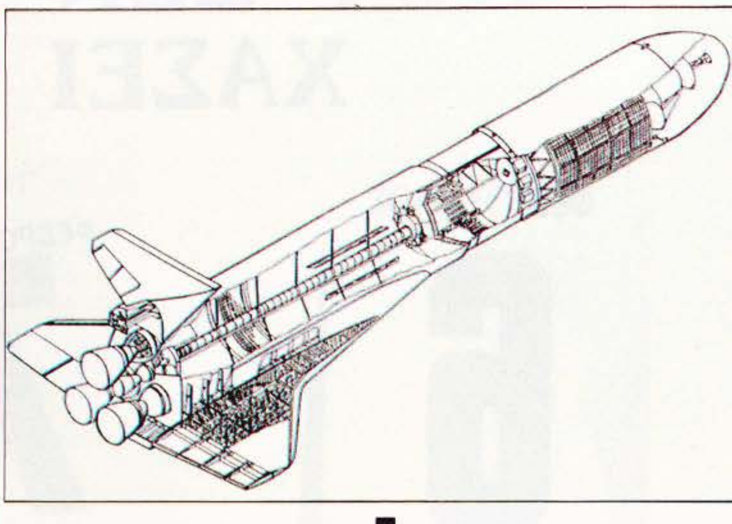
Από τις 6 έως και τις 11 Φεβρουαρίου, στο Στάδιο Ειρήνης και Φιλίας, θα φιλοξενηθεί, η μοναδική στην Ελλάδα, Έκθεση Συστημάτων Αναπαραγωγής της Εικόνας. Τις μέρες αυτές, περισσότερες από 400 εταιρίες από τους χώρους της φωτογραφίας, της εικονοληψίας, του photofinishing, της κινηματογραφίας και των επαγγελματικών οπτικοακουστικών μέσων θα δώσουν το παρόν τους με τα προϊόντα τους, συνθέτοντας έτσι ένα μοναδικό πανόραμα των τελευταίων τεχνολογικών εξελίξεων στους χώρους της εικόνας.

Όλοι θα είναι εκεί! Εσείς;

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ • ΕΙΚΟΝΟΛΗΨΙΑ • PHOTOFINISHING • ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ

ΟΡΓΑΝΩΣΗ - ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: Σ. ΜΩΡΕΣΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ, ΤΗΛ.: 3234217, FAX 3232082





Ο ΦΡΗΝΤΟΜ ΕΠΑΝΑΣΧΕΔΙΑΖΕΤΑΙ

Ο αμερικανικός διαστημικός σταθμός Φρήντομ πρόκειται να επανασχεδιαστεί ριζικά. Τα διαμερίσματά του θα μειωθούν σε μήκος και η ανάπτυξή του θα είναι τμηματική απαιτώντας λιγότερα έξοδα και μικρότερη υποστήριξη

Άσχημα τα νέα για τον Αμερικανικό διαστημικό σταθμό Φρήντομ που ουσιαστικά υφίσταται μόνον στα χαρτιά: οι περικοπές στο κονδύλι της NASA για το 1991 περιλάμβαναν και το 1/4 του προϋπολογισμού του σταθμού. Το Κογκρέσσο διέταξε τους υπεύθυνους της NASA να επανασχεδιάσουν ριζικά το διαστημικό σταθμό. Το νέο αρχικό σχέδιο αναμένεται να είναι έτοιμο στις 22 Ιανουαρίου 1991. Ο νέος Φρήντομ θα έχει μια "τμηματική ανάπτυξη" και θα είναι αυτόνομος σε κάθε φάση κατασκευής. Εγκαταλείφθηκε επίσης και η ανάπτυξη του ACRV δηλαδή της "σωσίβιας λέμβου" με την οποία θα ήταν εφοδιασμένος ο Φρήντομ για να μπορεί το πλήρωμα να επιστρέφει στη Γη σε συνθήκες έκτακτης ανάγκης. Ο νέος Φρήντομ θα είναι μικρότερος σε διαστάσεις και κάθε ένα από τα διαμερίσματα των 15 μέτρων θα αντικατασταθεί από δυο μικρότερα των 9 μέτρων. Αναμένεται επίσης ότι η κατασκευή και η συντήρησή του θα είναι σημαντικά ευκολότερες και θα απαιτήσουν λιγότερες πτήσεις διαστημικών λεωφορείων. Το αρχικό πλήρωμα θα μειωθεί από 8 σε 4 άτομα.

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο είναι ότι θα πρέπει να τροποποιηθούν τα διαμερίσματα της ευρωπαϊκής και ιαπωνικής συμμετοχής τα οποία δεν θα είναι δυνατό να προσαρμοστούν στο Φρήντομ παρά μόνο μετά το 2000 -κάτι που αναμένεται να προκαλέσει αγανάκτηση τόσο στους Ευρωπαίους όσο και στους Ιάπωνες. Ο Ουίλιαμ Λενουάρ, επικεφαλής της NASA για το σχέδιο Φρήντομ, δήλωσε ότι αν η NASA αντιληφθεί πως ο σταθμός δεν είναι δυνατόν να ολοκληρωθεί ως το 2002 με το νέο σχέδιο, τότε θα αναγκαστεί να τον εγκαταλείψει...

ΟΙ ΣΟΒΙΕΤΙΚΟΙ ΕΡΓΑΖΟΝΤΑΙ ΠΑΝΩ ΣΕ ΙΣΧΥΡΟ ΠΥΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΕΑ.

Η Σοβιετική Ένωση πραγματοποιεί μελέτες σε αεροδυναμικές σήραγγες πάνω σε ένα επαναχρησιμοποιούμενο πύραυλο με πολύ μεγάλη ανυψωτική ικανότητα. Το όχημα αυτό θα χρησιμοποιεί στοιχεία από το σύστημα Ενέργεια-Μπουράν και θα είναι σε θέση να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ του τελευταίου, και περισσότερο ανεπτυγμένων συστημάτων όπως αεροδιαστημοπλάνα που οι Σοβιετικοί σχεδιάζουν για τον 21ο αιώνα.

Ο νέος αυτός πύραυλος θα μπορεί να θέτει σε τροχιά μέχρι και 150 τόννους φορτίου. Συγκριτικά ο Ενέργεια μπορεί να ανυψώσει 100 τόννους. Πάντως το μέλλον του προγράμματος είναι αβέβαιο εξαιτίας της κακής οικονομικής κατάστασης της ΕΣΣΔ.

Ολόκληρος ο πύραυλος θα είναι επαναχρησιμοποιούμενος. Γι' αυτό το σκοπό θα είναι εξοπλισμένος με πτέρυγες και θα προσγειώνεται αυτόματα. Θα είναι επίσης εξοπλισμένος με τέσσερις πρόσθετους (strap-on) πυραύλους υγρού προωθητικού με πτέρυγες που θα είναι κι αυτοί επανακτήσιμοι. Ο νέος φορέας θα χρησιμοποιεί τρείς εξελιγμένους κινητήρες υδρογόνου-οξυγόνου σαν κι αυτούς του Ενέργεια. Το ωφέλιμο φορτίο θα μεταφέρεται στη "μύτη" του πυραύλου, προστατευμένο από ένα αεροδυναμικό κάλυμμα (φέρινγκ). Ολόκληρο το συγκρότημα αναμένεται να έχει μήκος κάπου 60 μέτρα. Όταν ο πύραυλος φτάσει στο διάστημα, το αεροδυναμικό κάλυμμα ανοίγει, όπως το ρύγχος ορισμένων μεταγωγικών αεροσκαφών, και θα εξαπολύεται το ωφέλιμο φορτίο. Κατόπιν το κάλυμμα θα κλείνει και ο πύραυλος θα επιστρέφει στη Γη. Στην επιστροφή του αναμένεται να έχει βάρος 100 τόννους - όσο δηλαδή και το Μπουράν.

Σχηματική απόψη του νέου σοβιετικού πυραυλικού φορέα. Σε ορισμένες διαμορφώσεις διαθέτει πρόσθετους επιταχυντές στο πίσω μέρος του.

Ο ΝΕΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ NASA.

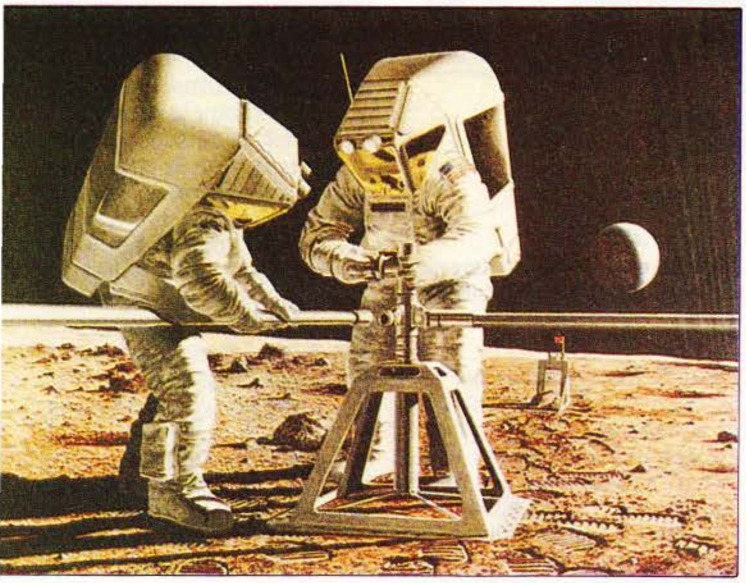
Το Κογκρέσσο των ΗΠΑ περιέκοψε τον προϋπολογισμό της NASA για το 1991 κατά 1,2 δισεκατομμύρια δολάρια. Το συνολικό ποσόν που θα δοθεί τελικά στη NASA θα είναι 13,9 δισεκατομμύρια αλλά οι περικοπές αφορούν το 1/4 περίπου του κονδυλίου του διαστημικού σταθμού Φρήντομ.

Οι πρόσφατες περικοπές αντανακλούν μια χρόνια κατάσταση η οποία μοιάζει με φαύλο κύκλο: Η NASA δεν μπορεί να υλοποιήσει με επιτυχία ένα φιλόδοξο διαστημικό πρόγραμμα επειδή δεν έχει τα απαιτούμενα κονδύλια και το Κογκρέσσο περικόπτει τα κονδύλια επειδή η NASA δεν μπορεί να υλοποιήσει τα χρονοδιαγράμματά της! Περικόπηκαν επίσης 500 εκατομμύρια δολάρια σχετικά με δραστηριότητες που αφορούσαν την περίφημη πρωτοβουλία του Προέδρου Τζώρτζ Μπους για επιστροφή στη Σελήνη και πτήσεις στον Άρη. Αντίθετα το Κογκρέσσο άφησε ουσιαστικά άθικτο το κονδύλι των 145 εκατομμυρίων σχετικά με τις αποστολές CRAF/Κασίνι γιά την έρευνα των κομητών, αστεροειδών και του Κρόνου (βλέπε "Π" Νοέμβριος 1990) και αύξησε κατά τριάντα εκατομμύρια το σχετικό κονδύλι των 323 εκατομμυρίων δολαρίων για μετατροπές και υποστήριξη του διαστημικού τηλεσκόπιου Χαμπλ. Αξίζει να σημειώσουμε ότι ο προϋπολογισμός της NASA μεταφρασμένος σε δραχμές ανέρχεται σε 2 περίπου τρισεκατομμύρια - είναι δηλαδή ίσος με το έλλειμμα του Ελληνικού προϋπολογισμού του 1991!

Ο ΠΡΩΤΟΣ ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΟΣ ΣΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ

Στις 2 Δεκεμβρίου, ο 48χρονος Τογιοχίρο Ακιγιάμα έγινε ο πρώτος δημοσιογράφος στο διάστημα και ταυτόχρονα ο πρώτος Γιαπωνέζος κοσμοναύτης. Η πτήση αυτή είχε συμφωνηθεί εδώ και δυό χρόνια μεταξύ της Σοβιετικής υπηρεσίας Γκλαβκόσμος και του Ιαπωνικού τηλεοπτικού δίκτυου TBS. Ο Ακιγιάμα συμμετείχε στην αποστολή Σογιούζ ΤΜ-11 μαζί με τους Βίκτορ Αφα-

νάσιεφ και Βλαντιμίρ Τιτώφ. Το Σογιούζ συνδέθηκε με το διαστημικό σταθμό Μιρ όπου εργάζονταν από τον Αύγουστο οι κοσμοναύτες Μανάκωφ και Στρεκάλωφ. Ο Ακιγιάμα επέστρεψε με τους τελευταίους ενώ οι Τιτώφ και Αφανάσιεφ έμειναν στον Μιρ από τον οποίο θα επιστρέψουν μάλλον το Μάιο του 1991.
Η αποστολή συμπεριλάμβανε 10λεπτη καθημερινή τηλεοπτική εκπομπή από τον Μιρ προς την Ιαπωνική τηλεόραση. Αξίζει να σημειωθεί ότι η TBS κατέβαλε στη Γκλαβκόσμος κάπου 12 εκατομμύρια δολάρια για έξοδα της αποστολής καθώς και το ότι ο Ακιγιάμα για να συμμετάσχει στην αποστολή έκοψε το τσιγάρο: κάπνιζε τέσσερα πακέτα την ημέρα!



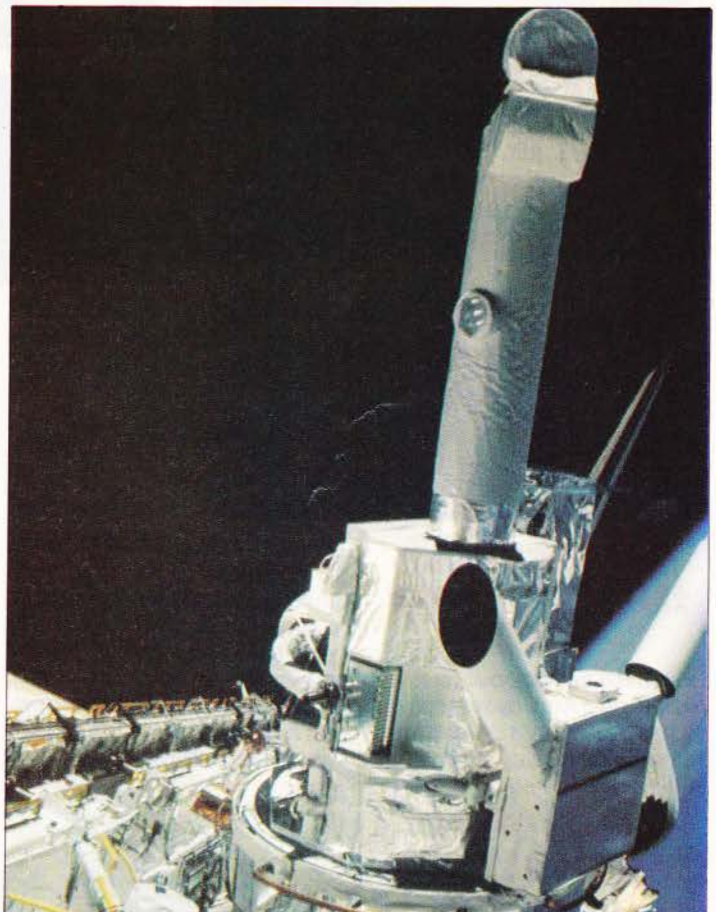
Οι νέες διαστημικές στολές έχουν μονοκόμματο κορμό και κάσκα με εσωτερικές οθόνες απεικόνισης.

ΝΕΕΣ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΕΣ ΣΤΟΛΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΕΛΗΝΗ

Αν και το Κογκρέσσο απέρριψε το αρχικό κονδύλι σχετικά με την πρωτοβουλία Σελήνης-Άρη του Αμερικανού Προέδρου Τζώρτζ Μπους, δεν έχουν πάψει να πραγματοποιούνται έρευνες πάνω σε τεχνολογικούς τομείς σχετικά με πτήσεις στη Σελήνη και στον Άρη. Έτσι ο Μπραντ Γκρίφιν της Μπόινγκ και ο διαστημικός καλλιτέχνης Πωλ Χάντσον συνεργάστηκαν για το σχεδιασμό μιας νέας διαστημικής στολής, της TRUTH που θα χρησιμοποιηθεί στη Σελήνη. Η στολή αυτή έχει την πρωτοτυπία ότι κορμός και περικεφαλαία συνδέονται σε ένα ογκώδες ημιάκαμπτο σύμπλεγμα. Την TRUTH δοκίμασε ο πρώην αστροναύτης Χάρισον Σμιτ που είχε βαδίσει επί 22 ώρες στη Σελήνη το 1972. Ο Σμιτ δήλωσε ότι η ορατότητα με τη νέα στολή είναι σημαντικά καλύτερη.

ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΑΠΟΡΡΗΤΗ ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΛΕΩΦΟΡΕΙΟΥ.

Το διαστημικό λεωφορείο Ατλαντίς εκτοξεύτηκε στις 15 Νοεμβρίου, στα πλαίσια της απόρρητης αποστολής STS-38. Το Ατλαντίς τοποθέτησε σε τροχιά για λογαριασμό του Υπουργείου Άμυνας, ένα δορυφόρο που παρακολουθεί τις κινήσεις των Ιρακινών στρατευμάτων. Ήταν η τελευταία αποστολή που καλυπτόταν από πέπλο μυστικότητας. Από το 1991 και μετά οι στρατιωτικές αποστολές δεν θα είναι πια απόρρητες. Το Ατλαντίς είχε πενταμελές πλήρωμα αποτελούμενο από τους Ρίτσαρντ Κόβεϊ, Φρανκ Κούλμπερτσον, Τσαρλς Γκεμάρ, Καρλ Μηντ και Ρόμπερτ Σπρίνγκερ - όλοι αξιωματικοί των ενόπλων δυνάμεων των ΗΠΑ. Μετά από καθυστέρηση μιας περίπου ημέρας το Ατλαντίς προσγειώθηκε κανονικά στο ακρωτήριο Κανάβεραλ επειδή στην προκαθορισμένη τοποθεσία προσγείωσης, στη βάση Έντουαρντς στην Καλιφόρνια, φυσούσαν δυνατοί άνεμοι. Οι προσγειώσεις στο Κανάβεραλ είναι εξυπηρετικές γιατί έτσι μειώνεται ο χρόνος συντήρησης και προετοιμασίας των λεωφορείων γιά την επόμενη αποστολή, αλλά αποφεύγονται γιατί ο καιρός του ακρωτηρίου είναι ευμετάβλητος και ο διάδρομος προσγείωσης μικρός σε σχέση με αυτόν στην Καλιφόρνια.
Η αποστολή διήρκεσε 4 μέρες και 22 ώρες και στη διάρκειά της δεν μεταδόθηκαν στιγμιότυπα, ενώ η ακριβής ώρα εκτόξευσης ανακοινώθηκε μόλις την τελευταία στιγμή.



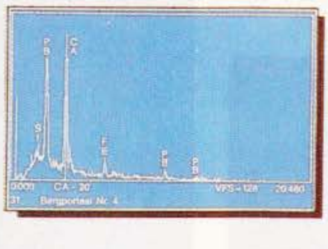
Η πρόσφατη αποστολή του Αμερικανικού Διαστημικού Λεωφορείου με το αστρονομικό εργαστήριο Astro 1 αποτέλεσε το σημαντικότερο επιστημονικό γεγονός στον τομέα γιά πολλούς μήνες.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΣΤΟΛΗ

Το 1990 επρόκειτο να είναι το έτος της "διαστημικής αστρονομίας" για τη NASA. Όμως το Διαστημικό Τηλεσκόπιο Χαμπλ υπολειτουργεί και χρειάζεται επισκευές, η αποστολή GRO (Παρατηρητήριο Ακτίνων Γάμμα) αναβλήθηκε για το 1991, ενώ η αποστολή Astro-1 πραγματοποιήθηκε με έξι μήνες καθυστέρηση. Στα πλαίσια της τελευταίας, εκτοξεύτηκε στις 2 Δεκεμβρίου το διαστημικό λεωφορείο Κολούμπια, μεταφέροντας σημαντικό φορτίο οργάνων αστρονομικής παρατήρησης και το πρώτο επταμελές πλήρωμα από την εποχή της καταστροφής του Τσάλεντζερ. Στα αστρονομικά όργανα συμπεριλαμβάνονταν: το Τηλεσκόπιο Υπεριωδών Χόπκινς (HUT), το Κατοπτρικό Τηλεσκόπιο Υπεριωδών (UIT), το Πείραμα με Φωτοπολαρόμετρο Υπεριωδών Ουϊσκόνσιν (WUPPE) και το Τηλεσκόπιο Ακτινών-Χ Ευρέως Πεδίου (BBXRT). Τα τρία πρώτα ήταν προσαρμοσμένα σε μια βάση κατασκευασμένη από την Ευρωπαϊκή Διαστημική Υπηρεσία που είχε τοποθετηθεί σε δυο παλέτες οργάνων του Σπέισλαμπ. Κυβερνήτης της αποστολής ήταν ο εξηντάχρονος βετεράνος αστροναύτης Βανς Μπραντ που είχε συμμετάσχει στην πρώτη (και μέχρι στιγμής τελευταία) κοινή Αμερικανοσοβιετική αποστολή Απόλλων-Σογιούζ, το 1975. Στο πλήρωμα υπήρχαν και δυο αστροφυσικοί. Στις οχτώ μέρες της πτήσης, το πλήρωμα πραγματοποίησε σημαντική αστρονομική εργασία.









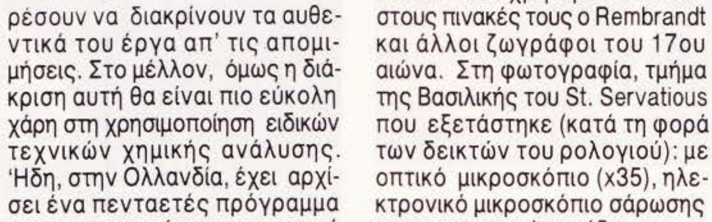


Η φασματογραφία και η ηλεκτρονική μικροσκόπηση στην υπηρεσία της τέχνης.

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΡΓΑ ΤΕΧΝΗΣ

Γιά αιώνες ολόκληρους, οι ιστορικοί τέχνης ήταν αναγκασμένοι να μελετούν την τεχνοτροπία του κάθε ζωγράφου για να μπορέσουν να διακρίνουν τα αυθεντικά του έργα απ' τις απομιμήσεις. Στο μέλλον, όμως η διάκριση αυτή θα είναι πιο εύκολη χάρη στη χρησιμοποίηση ειδικών τεχνικών χημικής ανάλυσης. 'Ηδη, στην Ολλανδία, έχει αρχίσει ένα πενταετές πρόγραμμα για την ταυτοποίηση και τη χημική ανάλυση των χρωμάτων και των υλικών που χρησιμοποιούσαν στους πινακές τους ο Rembrandt και άλλοι ζωγράφοι του 17ου αιώνα. Στη φωτογραφία, τμήμα της Βασιλικής του St. Servatious που εξετάστηκε (κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού): με οπτικό μικροσκόπιο (x35), ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης και φασματογράφο μάζας.

ΣΕ ΑΝΗΣΥΧΗΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΦΕΤΟΣ Η "ΤΡΥΠΑ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ"



Η κατανομή του όζοντος στην Ανταρκτική όπως την κατέγραψε ο δορυφόρος Nimbus στις 3 Οκτωβρίου του 1987, '88, '89 και '90.

Για δεύτερη συνεχόμενη χρονιά, η καταστροφή του όζοντος στην Ανταρκτική έφτασε σε ανησυχητικά επίπεδα. Πρόκειται για την τρίτη φορά μέσα στα τελευταία 4 χρόνια που παρατηρείται τέτοιας έκτασης καταστροφή και οι επιστήμονες πιστεύουν ότι η κατάσταση αυτή θα παραμείνει αμετάβλητη και για τα επόμενα χρόνια. Η καταστροφή του όζοντος οφείλεται, ως γνωστόν στο χλώριο που περιέχουν οι χλωριοφθοράνθρακες (CFC). Χάρη σε φωτοχημικές αντιδράσεις στη στρατόσφαιρα της Ανταρκτικής, το χλώριο μετατρέπεται σε εξαιρετικά δραστικές ενώσεις οι οποίες αντιδρούν εύκολα με το όζον προκαλώντας την καταστροφή του. Η καταστροφή του όζοντος αρχίζει στα μέσα Αυγούστου και φτάνει σε ένα μέγιστο μέγεθος στις αρχές Οκτωβρίου. Τον περασμένο Αύγουστο το ποσόν του όζοντος στην Ανταρκτική όπως καταγράφηκε απ' το δορυφόρο NIMBUS-7, ήταν 140 μονάδες Dobson, πολύ κάτω απ' τις 220 μονάδες Dobson που είναι η τιμή του πριν το σχηματισμό της τρύπας. Η καταγραφή του όζοντος γίνεται με ειδικό φασματοφωτόμετρο (Total Ozone Mapping Spectrometer) που υπάρχει στο δορυφόρο. Στα μέσα Σεπτεμβρίου, η ταχύτητα διάσπασης του όζοντος μειώθηκε και η ποσότητά του στις 4 Οκτωβρίου έφτασε τις 125 μονάδες Dobson. Παρόμοιας εκτασης καταστροφή παρατηρήθηκε το 1987 (121 μονάδες Dobson) και το 1989 (124 μονάδες Dobson). Σε όλες τις περιπτώσεις η τρύπα του όζοντος παρατηρήθηκε στη στρατόσφαιρα και σε ύψος 15-23 χιλιομέτρων.

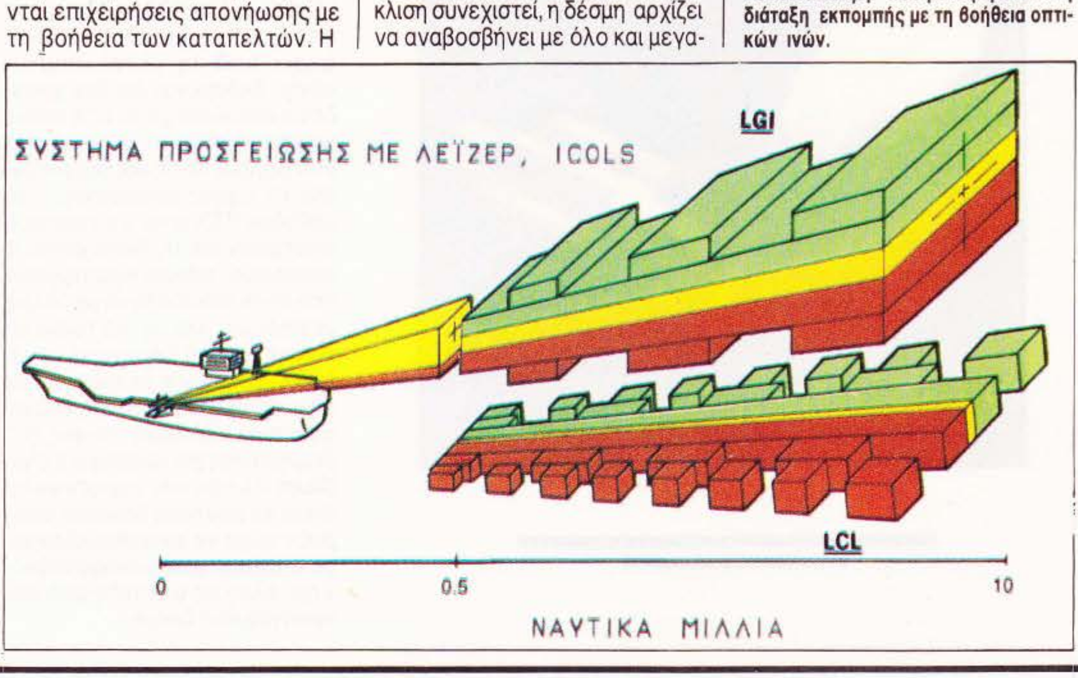
ΜΙΑ ΝΕΑ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΥ

Μέσα στα επόμενα χρόνια, οι επιστήμονες που ασχολούνται με τον καρκίνο, πρόκειται να ανοίξουν ένα νέο μέτωπο στη μάχη για τη θεραπεία της φοβερής αυτής ασθένειας. Οι προσπάθειές τους θα στραφούν στις πρωτεΐνες εκείνες που παράγονται στα καρκινικά κύτταρα και είναι υπεύθυνες για τον πολλαπλασιασμό και την ανάπτυξή τους. Στερώντας τα καρκινικά κύτταρα απ' τις πρωτεΐνες αυτές, οι ερευνητές πιστεύουν ότι θα μπορέσουν να θεραπεύσουν τον καρκίνο. Οι πρωτεΐνες αυτές παράγονται από μια κατηγορία γονιδίων, τα ογκογονίδια, η ενεργοποίηση των οποίων οδηγεί σε καρκινική εξαλλαγή. 'Ερευνες που έγιναν στη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας έδειξαν ότι πολλές πρωτεΐνες που κωδικοποιούνται απ' τα ογκογονίδια ανήκουν στους αυξητικούς παράγοντες-μιά ομάδα πρωτεϊνών που ελέγχουν τον πολλαπλασιασμό και την ανάπτυξη των κυττάρων. Σήμερα είναι γνωστά περίπου 60 ογκογονίδια και οι πρωτεΐνες που κωδικοποιούνται απ' αυτά έχουν εντοπιστεί σε διάφορα τμήματα του κυττάρου, παρουσιάζοντας μια ποικιλία δράσης. Οι αυξητικοί παράγοντες για παράδειγμα δρούν πάνω στις μεμβράνες των κυττάρων. Αυτός είναι και ένας απ' τους λόγους που οι επιστήμονες θεωρούν τους αυξητικούς παράγοντες τον πρώτο στόχο στις νέες προσπάθειες θεραπείας του καρκίνου: επειδή δρουν πάνω στη μεμβράνη των κυττάρων και όχι στον πυρήνα τους, μπορεί να παρεμποδιστεί ευκολότερα η δράση τους. Επειδή σε πολλές μορφές καρκίνου, όπως του μαστού ή των πνευμόνων, τα καρκινικά κύτταρα παράγουν μεγάλα ποσά αυξητικών παραγόντων, η παρεμπόδιση της δράσης τους θα δώσει τη δυνατότητα στους επιστήμονες να ελέγξουν τον πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων και να εμποδίσουν τις μεταστάσεις μετά τη χειρουργική αφαίρεση του πρωτογενούς όγκου.

ΛΕΪΖΕΡ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΟΥΣ ΠΙΛΟΤΟΥΣ ΤΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

Το Αμερικανικό Ναυτικό πειραματίζεται με ειδικές διατάξεις ακτίνων λέιζερ που θα βοηθούν τους πιλότους στις προσνηώσεις σε αεροπλανοφόρα, ιδιαίτερα τη νύκτα. Ακτίνες λέιζερ, σε ενεργειακό επίπεδο ασφαλές γιά τα μάτια, σε κόκκινο, πράσινο και κίτρινο χρώμα θα δίνουν στον πιλότο αλάνθαστα οπτικά σημεία αναφοράς βοηθώντας τον στην εύρεση του κατάλληλου καθέτου (center-line) και οριζοντίου (glides-lope) επιπέδου καθόδου που θα του εξασφαλίσουν μιά ασφαλή προσνήωση. Η προσνήωση είναι ίσως η πιό απαιτητική διαδικασία που έχει να αντιμετωπίσει ένας πιλότος και η φάση της πτήσης που αριθμεί τα περισσότερα ατυχήματα. Ιδιαίτερα κρίσιμη είναι η ευθυγράμμιση του αεροσκάφους με τον άξονα του διαδρόμου. Γιά τα μικρότερα αεροσκάφη, το επιτρεπτό "παράθυρο" είναι μιά περιοχή επτά περίπου μέτρων αριστερά και δεξιά από το κέντρο του διαδρόμου έτσι ώστε να μή χτυπήσουν τα αεροπλάνα που συνήθως βρίσκονται σταθμευμένα εκεί. Για τα αεροσκάφη με μεγαλύτερο εκπέτασμα όπως τα E-2, το περιθώριο ασφαλείας στενεύει στα τρία μέτρα. Η κίνηση του καταστρώματος είναι ένας ακόμη παράγοντας που κάνει μιά ήδη δύσκολη κατάσταση, ακόμη δυσκολότερη. Η προσνήωση συνήθως γίνεται στο υπο γωνία κατάστρωμα του αεροπλανοφόρου δεδομένου ότι στην πλώρη συνήθως διεξάγονται επιχειρήσεις απονήωσης με τη βοήθεια των καταπελτών. Η κίνηση του σκάφους κάνει το κατάστρωμα αυτό (με απόκλιση 10 μοιρών) να κινείται προς τα δεξιά με ταχύτητα 10 κόμβων ενώ το αεροπλανοφόρο κινείται ταυτόχρονα προς τα εμπρός. Η συνδυασμένη αυτή κίνηση αποπροσανατολίζει τους χειριστές. Την ημέρα, η τρισδιάστατη εικόνα του σκάφους και διάφορα άλλα οπτικά σημεία αναφοράς βοηθούν σημαντικά, αλλά τη νύκτα η κατάσταση γίνεται εξαιρετικά δύσκολη. Συνήθως μόνον το κατάστρωμα προσνήωσης έχει κάποιον υποτυπώδη φωτισμό, αλλά και στα μεγαλύτερα αεροπλανοφόρα οι διαστάσεις του δεν ξεπερνούν τα 230Χ33 μέτρα δίνοντας μικρή μόνον αίσθηση απόστασης και βάθους πεδίου. Το Αμερικανικό Ναυτικό έχει αναπτύξει το σύστημα LCL (Laser Centerline Localizer) που προσφέρει τις απαραίτητες πληροφορίες στον πιλότο σε αποστάσεις μέχρι και δέκα μίλια από το κατώφλι του διαδρόμου. Η διάταξη χρησιμοποιεί χρωματιστές δέσμες σαν ένδειξη της απόκλισης από τον κέντρικό άξονα και δέσμες που πάλλονται υπό διαφορετικές συχνότητες σαν βοήθημα στον πιλότο γιά το μέγεθος της διόρθωσης που απαιτείται. Τα χρώματα που χρησιμοποιούνται ακολουθούν τις διεθνείς συνθήκες ναυτιλίας, πράσινο γιά τη δεξιά πλευρά του σκάφους και κόκκινη γιά την αριστερή, ενώ ο ασφαλής διάδρομος καθορίζεται με κίτρινο χρώμα. 'Οταν το αεροσκάφος απομακρύνεται από το κέντρο, η ορατή δέσμη γίνεται πράσινη (ή κόκκινη). Εάν η απόκλιση συνεχιστεί, η δέσμη αρχίζει να αναβοσβήνει με όλο και μεγαλύτερη συχνότητα σαν ένδειξη προειδοποίησης. Τα σύστημα παρέχει πληροφορίες σε μιά γωνία 10,95 μοιρών εκατέρωθεν του άξονα και μέχρι απόσταση μισού ναυτικού μιλίου από το αεροπλανοφόρο. 'Ενα ανάλογο σύστημα, το LGI (Laser Glideslope Indicator) θα βοηθά τον πιλότο στην επιλογή της κατάλληλης γωνίας καθόδου που θα τον οδηγήσει στο σωστό σημείο επαφής με το διάδρομο. Τα αεροσκάφη προσεγγίζουν το κατάστρωμα με ταχύτητες 105-135 κόμβων και πρέπει να πατήσουν ακριβώς πριν από την περιοχή όπου είναι διατεταγμένα τα τέσσερα ανασχετικά συρματόσχοινα σε αποστάσεις 15 περίπου μέτρων το ένα από το άλλο. Εάν ένα αεροσκάφος πετά πέντε μόλις μέτρα πάνω απο το ιδανικό επίπεδο καθόδου θα υπερπηδήσει όλα τα συρματόσχοινα, εάν δε πετά πέντε μέτρα κάτω από αυτό θα συντριβεί στην πρύμνη του αεροπλανοφόρου. Το σύστημα LGI δίνει πληροφορίες στο χειριστή σε αποστάσεις μέχρι 10 μίλια και ύψος 4.000 ποδών σε αντίθεση με το υπάρχον σύστημα με καθρέφτες που είναι χρήσιμο μόλις στο ένα τέταρτο του μιλίου.

Σχηματική αναπαράσταση του οπτικού συστήματος προσνήωσης σε αεροπλανοφόρο που χρησιμοποιεί χρωματιστές δέσμες λέιζερ. Η πάνω δέσμη (LGI) βοηθά στην επιλογή της σωστής γωνίας καθόδου, ενώ η κάτω (LCL) ευθυγραμμίζει τον πιλότο με τον κεντρικό άξονα του διαδρόμου. Το σύστημα χρησιμοποιεί ασφαλή γιά τα μάτια ακτινοβολία λέιζερ που μεταφέρεται στη διάταξη εκπομπής με τη βοήθεια οπτικών ινών.



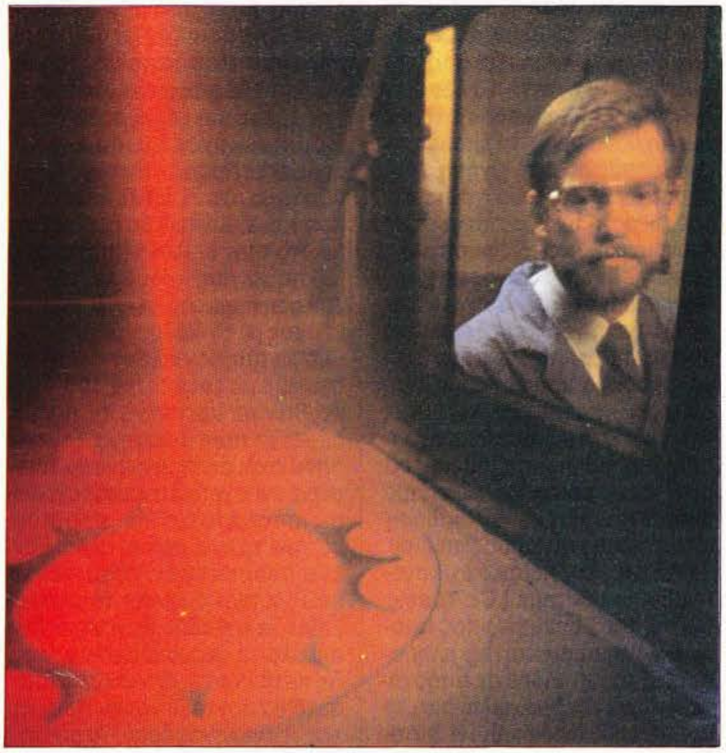
Και εδώ το σύστημα ακολουθεί μιά χρωματική διάταξη όπου κόκκινο σημαίνει χαμηλή προσέγγιση, πράσινο σημαίνει υψηλή και η κίτρινη περιοχή απεικονίζει τη σωστή γωνία καθόδου. Το όλο σύστημα είναι τοποθετημένο στην άκρη του καταστρώματος και οπτικές ίνες μεταφέρουν την ακτινοβολία από τα λέιζερ στα οπτικά. Ομίχλη και χαμηλή νέφωση επηρεάζουν αρνητικά την απόδοση του συστήματος αλλά αυτή παραμένει υψηλή τουλάχιστον στα 3 ναυτικά μίλια που αποτελεί σημαντική βελτίωση σε σύγκριση με το υπάρχον σύστημα.

ΤΟ ΜΥΣΤΗΡΙΟ ΤΟΥ ΠΑΓΟΥ

Η θερμοκρασία του απόλυτα καθαρού νερού πρέπει να φτάσει τους -40 βαθμούς Κελσίου πριν σχηματίσει πάγο ενώ πολλές φορές οι υδρατμοί στα σύννεφα δεν παγώνουν πάνω από τους -10 βαθμούς. Ισραηλινοί επιστήμονες ανακάλυψαν ότι η προσθήκη οινοπνεύματος σε ορισμένες περιπτώσεις ευνοεί την πήξη σε θερμοκρασίες από -1 έως 0 βαθμούς Κελσίου. Το φαινόμενο αυτό είναι εξαιρετικά σημαντικό δεδομένου ότι το οινόπνευμα χρησιμοποιείται σαν αντιπηκτικό στους κινητήρες των αυτοκινήτων και σε άλλες βιομηχανικές εφαρμογές. Οι επιστήμονες παρατήρησαν ότι η προσθήκη οινοπνεύματος σε ένα λεπτό στρώμα στην επιφάνεια μιάς σταγόνας νερού είχε σαν αποτέλεσμα το σχηματισμό πάγου. 'Ερευνα με ακτίνες Χ απέδειξε ότι τα μόρια του οινοπνεύματος σχηματίζουν εξάγωνα ανάλογα με αυτά του πάγου κάτι που προκαλεί μιά αλυσιδωτή αντίδραση στο νερό και υποβοηθά στην ταχύτερη δημιουργία του τελευταίου. Η κατανόηση των διεργασιών σχηματισμού πάγου με την προσθήκη οινοπνεύματος είναι επίσης σημαντικές στο σχηματισμό τεχνητής βροχής. Τα χημικά που χρησιμοποιούνται γιά το βομβαρδισμό των νεφών σήμερα (ιωδιούχος άργυρος) δεν επιτυγχάνουν πάντα το επιθυμητό αποτέλεσμα αφού προκαλούν πήξη μόλις στους -8 βαθμούς ενώ τα περισσότερα νέφη έχουν νερό σε θερμοκρασία 0 βαθμών. Στις θερμοκρασίες αυτές, σύμφωνα πάντα με την έρευνα, μόνον το οινόπνευμα θα προκαλούσε συμπύκνωση και βροχή.

ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Η κατασκευή μοντέλων και βιομηχικών πρωτοτύπων ακόμη και με τις πιό σύγχρονες μεθόδους σχεδίασης (CAD/CAM) περιλαμβάνει πολλά χρονοβόρα και πολυέξοδα στάδια. Κατασκευή στο χέρι από προπλάσματα, χρήση εργαλειομηχανών που ελέγχονται από ηλεκτρονικό υπολογιστή, χύτευση με χρήση καλουπιών είναι όλες μέθοδοι που στην καλύτερη περίπτωση απαιτούν μέρες και σε ορισμένες περιπτώσεις πολύ περισσότερο στο να δώσουν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Σήμερα η μέθοδος, γνωστή σαν Επιτραπέζια Κατασκευαστική Διεργασία (Desktop Manufacturing Process) επιτυγχάνει τα ίδια καλά αποτελέσματα με το παρελθόν σε κλάσμα μόνον του χρόνου και του κόστους. Η μέθοδος αρχικά ξεκίνησε με τη χρήση πολυμερικών χημικών που μορφοποιούντο στο επιθυμητό σχήμα από συστήματα λέιζερ χαμηλής ισχύος. Αργότερα, με την εμπειρία που είχε αποκτηθεί έγινε δυνατή η χρήση διαφόρων άλλων υλικών σε μορφή σκόνης που υφίσταντο πλέον επεξεργασία από λέιζερ υψηλής ισχύος με τη διεργασία της Επιλεκτικής Σύντηξης με Λέιζερ ή ΕΣΛ. Στην ΕΣΛ, μιά ποσότητα από το κονιορτοποιημένο υλικό τοποθετείται μέσα σε ένα δοχείο. Μιά ακτίνα λέιζερ λιώνει επιλεκτικά το υλικό σε σημεία που αποτελούν χαρακτηριστικές τομές του πρωτοτύπου ή μοντέλου που θέλουμε να κατασκευάσουμε. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται επιστρώνοντας κατάλληλα αυτές τις περιοχές με λεπτότατα στρώματα υλικού μέχρις ότου το αντικείμενο αποκτήσει το τελικό του σχήμα. Η επιτυχία αυτού του πραγματικά εντυπωσιακού εγχειρήματος οφείλεται στον απόλυτο έλεγχο της δέσμης λέιζερ τόσο όσον αφορά την ισχύ της όσο και τη θέση της. 'Ετσι, σωματίδια του υλικού σε ένα σημείο υφίστανται σύντηξη κάτω από την υψηλή θερμοκρασία που αναπτύσσει η δέσμη ενώ τα ακριβώς γειτονικά τους παραμένουν ανέπαφα. Σταδιακά, η άμορφη μάζα της σκόνης μετατρέπεται στο πρότυπο που επιθυμούμε με ανεπανάληπτη ακρίβεια. Μοντέλα που σχεδιάζονται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, μπορούν να περάσουν απ' ευθείας στο σύστημα και να αναπαρασταθούν σε τρισδιάστατη μορφή μέσα σε λίγη μόνον ώρα. 'Ενα άλλο πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι η διαδικασία μπορεί να σταματήσει οποιαδήποτε στιγμή αποδίδοντάς μας ένα μοντέλο-τομή ή ένα μόνον τμήμα του προτύπου που έχουμε σχεδιάσει. Κάθε υλικό που μαλακώνει από τη θερμότητα και παράλληλα μειώνεται ο δείκτης ιξώδους του μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη μέθοδο ΕΣΛ. Μέχρι τώρα έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία διάφορα πολυμερικά υλικά όπως πλαστικό ABS, πολυεστέρες, PVC, νάυλον, πολυπροπυλένιο και πολυουρεθάνη. Μεταλλικά πρότυπα μπορούν να κατασκευαστούν χρησιμοποιώντας σαν υλικό σκόνη μετάλλου. Στην περίπτωση αυτή η μέθοδος ΕΣΛ διαφέρει από τη μεταλλουργία κόνης δεδομένου ότι δεν χρειάζεται καλούπια μέσα στα οποία μορφοποιείται το αντικείμενο υπό μεγάλη πίεση και θερμοκρασία. Οι κύριες εφαρμογές της μεθόδου ΕΣΛ είναι η κατασκευή προτύπων γιά τη βιομηχανία, η κατασκευή ειδικών εξαρτημάτων που είναι πολυδάπανα με άλλες μεθόδους και η κατασκευή καλουπιών γιά παραγωγή μεγάλης κλίμακας και αναμένεται να δημιουργήσει πραγματική επανάσταση σε πολλούς τομείς της βιομηχανίας και ιδιαίτερα η σχεδίαση πλοίων και αεροσκαφών όπου τα μοντέλα δοκιμών μπορούν τώρα να κατασκευάζονται σε ελάχιστο χρόνο ενσωματώνοντας όλες τις αλλαγές από την προηγούμενη δοκιμή.



Η όλη διάταξη ΕΣΛ που χρησιμοποιείται έχει μικρές διαστάσεις και διαθέτει το δικό της ηλεκτρονικό υπολογιστή ελέγχου. Η μέθοδος της Επιλεκτικής Σύντηξης με Λέιζερ (ΕΣΛ) χρησιμοποιεί μιά δέσμη λέιζερ υψηλής ισχύος γιά τη σταδιακή μορφοποίηση της κονιορτοποιημένης πρώτης ύλης.



Γρανάζια κατασκευασμένα από PVC, κερί και μέταλλο χρησιμοποιώντας τη μέθοδο ΕΣΛ.

ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΕΣ ΣΟΔΕΙΕΣ ΜΕ ΕΙΔΙΚΑ ΒΑΚΤΗΡΙΑ

Μια ειδική κατηγορία βακτηρίων που έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν το άζωτο της ατμόσφαιρας, μετατρέποντάς το σε αμμωνία και αζωτούχες ενώσεις ίσως χρησιμοποιηθεί στο μέλλον για την αύξηση της παραγωγής των δημητριακών. Για την ώρα, τα βακτήρια αυτά μπορούν να δράσουν (όχι όμως πάντα) μόνο στις ρίζες ορισμένων οσπρίων, βοηθώντας τα να αναπτυχθούν γρηγορότερα. Στις ρίζες αυτές, τα βακτήρια μπορούν να προσκολληθούν και να δημιουργήσουν μικρά συσσωματώματα σαν κονδύλους. Ο σχηματισμός κονδύλων είναι ένα απαραίτητο βήμα για να αρχίσουν τα βακτήρια να δεσμεύουν το άζωτο. Κύριος σκοπός των επιστημόνων είναι να μπορέσουν να κάνουν τα βακτήρια αυτά ικανά να δράσουν στις ρίζες των μη οσπριοειδών φυτών καθώς και των δημητριακών. Επιστήμονες απ' την Αγγλία, την Κίνα και την Αυστραλία, κατόρθωσαν να "παρακινήσουν" ορισμένα βακτήρια να δημιουργήσουν κονδύλους στις ρίζες μερικών μη οσπριοειδών φυτών όπως του σταριού και του ρυζιού. Ωστόσο, δεν έχει ακόμα αποδειχτεί αν σε αυτές τις περιπτώσεις, τα βακτήρια παράγουν ποσότητες αζωτούχων ουσιών ικανών να θρέψουν το φυτό. Οι προσπάθειες για τη δέσμευση του αζώτου και τη μετατροπή του σε χρήσιμες αζωτούχες ενώσεις άρχισαν απ' τη δεκαετία του '70. Αρχικά, οι επιστήμονες χρησιμοποίησαν μεθόδους γενετικής μηχανικής και στις αρχές της δεκαετίας του '80 κατάφεραν να ενσωματώσουν 20 ειδικά γονίδια στο γενετικό υλικό των φυτών. Τα προβλήματα όμως που παρουσιάστηκαν αργότερα τους ανάγκασαν να σταματήσουν όλες τις σχετικές προσπάθειες και να στραφούν αποκλειστικά στα βακτήρια. Ένα απ' τα προβλήματα, για παράδειγμα που παρουσιάστηκαν σχετιζόταν με τη νιτρογενάση, ένα ένζυμο κλειδί στη δέσμευση του αζώτου. Όταν η νιτρογενάση έρθει σε επαφή με οξυγόνο αδρανοποιείται μέσα σε ελάχιστο χρόνο. Αντίθετα, με τη δημιουργία κονδύλων, δημιουργείται ένα αναερόβιο περιβάλλον ώστε να δράσει η νιτρογενάση, κάτι που δεν μπορεί να προσφέρει το φυτικό κύτταρο. Για να παρακινήσουν τα βακτήρια να σχηματίσουν κονδύλους πάνω στις ρίζες των δημητριακών, οι επιστήμονες χρησιμοποίησαν διάφορες μεθόδους όπως για παράδειγμα κατεργασία των ριζών με ειδικά ένζυμα που διασπούν την κυτταρίνη και κατόπιν έκθεση των ριζών στα βακτήρια παρουσία πολυαιθυλενογλυκόλης. Άλλοι επιστήμονες στην Κίνα χρησιμοποίησαν μεταλλαγμένα στελέχη βακτηρίων που είχαν την ικανότητα σχηματισμού κονδύλων στις ρίζες του ρυζιού. Πάντως παρά τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα, δεν έχει ακόμα αποδειχτεί αν σε αυτές τις περιπτώσεις, το άζωτο που δεσμεύουν τα βακτήρια χρησιμοποιείται απ' τα φυτά για την ανάπτυξή τους. Εξάλλου, η εμφάνιση των κονδύλων, δεν εξασφαλίζει απαραίτητα τη δέσμευση του αζώτου αφού υπάρχουν πιθανότητες να δημιουργηθούν φυσαλίδες αέρος στο εσωτερικό τους γεγονός που θα οδηγήσει σε αδρανοποίηση της νιτρογενάσης. Οι επόμενοι μήνες ωστόσο θα είναι κρίσιμοι καθώς τα πειράματα που θα γίνουν θα δείξουν αν οι επιστήμονες βρίσκονται κοντά στη δημιουργία φυτών που δεν θα χρειάζονται λιπάσματα για να αναπτυχθούν.

ΣΥΝΔΕΤΙΚΟΣ ΚΡΙΚΟΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΟ AIDS ΚΑΙ ΑΦΡΙΚΑΝΙΚΟ ΠΑΡΑΣΙΤΟ

Γάλλοι επιστήμονες διαπίστωσαν την ύπαρξη ισχυρού συνδετικού κρίκου ανάμεσα σε παράσιτο της Αφρικανικής Ηπείρου και του ιού HIV που ως γνωστόν προκαλεί το AIDS. Το παράσιτο προκαλεί την ασθένεια σχιστοστομίαση που ενδημεί στη Μαύρη Ήπειρο και σκοτώνει κάθε χρόνο περισσότερα από 800.000 άτομα. Τα παράσιτα που προκαλούν την ασθένεια, είναι μικροσκοπικοί πολυκύτταροι οργανισμοί, που γεννιούνται και αρχίζουν τη ζωή τους πάνω σε σαλιγκάρια και μεταδίδονται στον ανθρώπινο οργανισμό μέ το νερό. Το παράσιτο και ο ιός του AIDS φαίνεται να προκαλούν στον οργανισμό την παραγωγή της ίδιας πρωτεΐνης. Οι επιστήμονες-επιδημιολόγοι επεσήμαναν ότι η πρωτεΐνη αναγνωρίζεται από τα αντισώματα του οργανισμού κάτι που δίνει ελπίδες γιά τη δημιουργία εμβολίου κατά της ασθένειας αλλά και ίσως κατά του AIDS. Ένα ακόμη

ενθαρρυντικό σημείο είναι το γεγονός ότι μερικές από τις παλαιότερες περιπτώσεις διάγνωσης του ιού HIV έχουν γίνει σε περιοχές του Ζαΐρ και του Μπουρούντι, δύο χώρες που παρουσιάζουν τον υψηλότερο δείκτη κρουσμάτων Σχιστοσομιάσεως. Οι περισσότεροι από τους κατοίκους αυτών των περιοχών που εκτίθενται στον ιό του AIDS έχουν ήδη εκτεθεί στο παράσιτο και πιστεύεται ότι έχουν αποκτήσει κάποια μορφή ανοσίας στην ασθένεια.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΗΣ ΑΦΡΟΔΙΤΗΣ

Τα πρώτα στοιχεία που έστειλε το ερευνητικό σκάφος Μαγγελάνος απ' την Αφροδίτη, αντί να λύσουν ορισμένα απ' τα μυστήρια της επιφάνειας του πλανήτη, δημιούργησαν νέα. Πράγματι, η ανάλυση των στοιχείων έφερε τους επιστήμονες αντιμέτωπους με το εξής παράδοξο: ενώ η επιφάνεια του πλανήτη φαίνεται αρκετά μεγάλη σε ηλικία, εν τούτοις οι κρατήρες που υπάρχουν φαίνονται πολύ πιο πρόσφατοι και μικρότεροι σε ηλικία. Ο Μαγγελάνος κατά τους πρώτους δυο μήνες της αποστολής, έστειλε στοιχεία για μια μικρή λωρίδα της επιφάνειας του πλανήτη. Απ' τους 75 κρατήρες όμως που υπήρχαν σε αυτήν τη λωρίδα, μόνο ένας παρουσίαζε έντονα σημάδια γήρανσης όπως ύπαρξη λάβας ή ρηγμάτων από τεκτονικές ανακατατάξεις. Η συχνότητα εμφάνισης των κρατήρων χρησιμοποιείται απ' τους γεωλόγους σαν ένα είδος "ρολογιού" για να προσδιοριστεί η γεωλογική ηλικία ενός πλανήτη. Επειδή πολλοί κρατήρες οφείλονται σε αστεροειδείς, κομήτες ή μετεωρίτες που πέφτουν στην επιφάνεια του πλανήτη, όσο περισσότεροι κρατήρες υπάρχουν τόσο περισσότερο χρόνο ήταν εκτεθειμένη η επιφάνεια. Σύμφωνα με αυτό το "ρολόι", η επιφάνεια της Αφροδίτης φαίνεται να έχει ηλικία μεταξύ μερικών εκατομμυρίων και ενός δισεκατομμυρίου χρόνων. Οι επιστήμονες αναμένουν με αγωνία τα νέα στοιχεία που θα στείλει ο Μαγγελάνος τον ερχόμενο Απρίλιο και θα αφορούν ένα πολύ μεγάλο ποσοστό της επιφάνειας του πλανήτη. Φυσικά, αν οι "ηλικιωμένοι" κρατήρες βρεθούν πολλοί περισσότεροι των "νεαρών" τότε δεν θα υπάρχει πρόβλημα. Αντίθετα, αν η συχνότητα των "νεαρών" κρατήρων παραμείνει όπως είναι σήμερα, τότε οι επιστήμονες θα πρέπει να εξετάσουν με μεγάλη προσοχή τα στοιχεία που θα στείλει ο Μαγγελάνος για να βρούν μια πειστική εξήγηση αυτού του φαινομένου.



Η ΕΠΟΧΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΜΑΡΑΝ

Το πρώτο στον κόσμο σκάφος καταμαράν που μπορεί να μεταφέρει οχήματα είναι το βρετανικό Σήκατ που κατέχει από το φετινό Ιούνιο και το ρεκόρ ταχύτερου διάπλου του Ατλαντικού από επιβατικό πλοίο. Το σκάφος, μήκους 74 μέτρων και δυναμικότητας 450 επιβατών χρειάστηκε 80 ώρες για να διανύσει την απόσταση βελτιώνοντας έτσι κατά 3 ώρες το προηγούμενο αντίστοιχο ρεκόρ που υπήρχε από το 1952. Το Σήκατ πρόκειται να δρομολογηθεί στη Μάγχη με σκοπό να προσελκύσει επιβάτες μετά το πλήγμα που θα δεχθούν οι γραμμές των φέρι-μπότ από τη λειτουργία του τούνελ το 1993. Η πλοιοκτήτρια εταιρία σκοπεύει τη δρομολόγηση 10 καταμαράν στη γραμμή ελπίζοντας σε καλύτερα αποτελέσματα από τα φέρι-μπότ αφού τα καταμαράν είναι οικονομικά, δύο φορές ταχύτερα από τα περισσότερα φέρι-μποτ και επηρεάζονται λιγότερο στην κακοκαιρία από τα χόβερκραφτ και τα υδροφόιλς ("δελφίνια" στα ελληνικά). Και στην Αγγλία υπήρξε αρκετός θόρυβος σχετικά με την καταλληλότητα των καταμαράν για επιβατική χρήση και για την ικανοποίηση των ναυτικών κανόνων ασφαλείας (SOLAS) που οδήγησε σε αναβολή της κανονικής λειτουργίας τους. Τελικά με ορισμένες τροποποιήσεις στα σκάφη (μείωση χωρητικότητας, αύξηση των μέτρων ασφάλειας), τα καταμαράν μάλλον θα τεθούν σε λειτουργία αφού για μικρές αποστάσεις φαίνεται να υπερτερούν από τα συμβατικά πλοία.

ΑΝΑΖΗΤΩΝΤΑΣ ΤΑ ΑΙΤΙΑ ΤΟΥ ΓΗΡΑΤΟΣ

Είναι γνωστό ότι τα τελευταία 100 χρόνια ο μέσος όρος της ζωής του ανθρώπου αυξήθηκε. Γιά παράδειγμα, στις Ηνωμ. Πολιτείες, κατά τη διάρκεια των τελευταίων 125 χρόνων, ο μέσος όρος ζωής των Αμερικάνων διπλασιάστηκε και από 40 έφτασε τα 80 χρόνια. Αυτές οι διαπιστώσεις δημιούργησαν σε πολλούς την ελπίδα ότι η πρόοδος της επιστήμης και της σύγχρονης ιατρικής θα αυξήσει ακόμα περισσότερο το μέσο όρο ζωής του ανθρώπου. Ωστόσο, σε ένα άρθρο που παρουσιάστηκε πρόσφατα σε επιστημονικό περιοδικό όπου εξετάζεται το φαινόμενο του γήρατος, διατυπώνεται η άποψη ότι τα "οφέλη" στο μέσο όρο ζωής υπάρχουν ήδη και δεν αναμένονται εξελίξεις. Τα περισσότερα απ' αυτά τα "οφέλη" αποκτήθηκαν χάρη στη μείωση των θανάτων ανάμεσα σε νεαρά άτομα και βρέφη καθώς και των μητέρων στη διάρκεια της γέννας. Πιστεύεται ακόμη ότι η θεραπεία των καρδιακών παθήσεων ή του καρκίνου δεν θα οδηγήσει σε αύξηση του μέσου όρου ζωής παραπάνω από 20 χρόνια. Τι θα μπορούσε επομένως να παρατείνει τη ζωή του ανθρώπου και να αυξήσει το μέσο όρο ζωής; Σύμφωνα με τους συγγραφείς του άρθρου η απάντηση θα δοθεί από τη βασική έρευνα σε μοριακό επίπεδο πού πρέπει να γίνει για την κατανόηση των μηχανισμών εκείνων που οδηγούν τα κύτταρα στη γήρανση. Χρησιμοποιώντας μεθόδους μοριακής βιολογίας, οι γεροντολόγοι, όπως ονομάζονται οι επιστήμονες που ασχολούνται με τις μελέτες των μηχανισμών γήρανσης των κυττάρων, προσπαθούν να βρούν τους παράγοντες εκείνους που οδηγούν ένα κύτταρο στο θάνατο. Μια απ' τις πρώτες θεωρίες για τα αίτια του γήρατος πρότεινε την ύπαρξη ενός ειδικού γονιδίου που η ενεργοποίησή του σε κάποια φάση της ζωής ενός οργανισμού προκαλεί το γήρας και όλα τα συμπτώματα που το χαρακτηρίζουν. Οι επιστήμονες όμως δεν μπόρεσαν ποτέ μέχρι σήμερα να απομονώσουν αυτό το γονίδιο και το πιθανότερο είναι ότι δεν υπάρχει. Έτσι, γρήγορα εμφανίστηκε μιά άλλη θεωρία σύμφωνα με την οποία το γήρας είναι απλά αποτέλεσμα της μειωμένης ικανότητας των κυττάρων να επιδιορθώνουν τα λάθη που συμβαίνουν κατά τη λειτουργία τους. Έτσι, στο κύτταρο συσσωρεύονται διάφορα παραπροϊόντα τα οποία επιδρούν στην ομαλή λειτουργία του. Έχει παρατηρηθεί, για παράδειγμα ότι σε κυτταροκαλλιέργειες, τα κύτταρα έχουν έναν προκαθορισμένο χρόνο ζωής. Οι ανθρώπινοι ινοβλάστες, πολλαπλασιάζονται γύρω στις 50 φορές πριν πεθάνουν. Ο μηχανισμός αυτού του παράξενου ρολογιού δεν έχει ακόμα βρεθεί και ένας απ' τους σκοπούς της γεροντολογίας είναι να βρεί το "διακόπτη" εκείνον που οδηγεί τις κυτταροκαλλιέργειες στο θάνατο. Σύμφωνα με μιά άποψη, σημαντικό ρόλο στη γήρανση των κυττάρων παί-

ζουν οι ελεύθερες ρίζες. Πρόκειται για εξαιρετικά δραστικές χημικές ομάδες οι οποίες μπορούν να αντιδράσουν εύκολα με το γενετικό υλικό και τις πρωτεΐνες. Κάθε οργανισμός όμως διαθέτει ορισμένα ειδικά αντιοξειδωτικά ένζυμα που μπορούν να καταστρέψουν τις ελεύθερες ρίζες. Σύμφωνα μάλιστα με πειράματα που έγιναν, αποδείχτηκε ότι εκείνα τα είδη του ζωϊκού βασιλείου που ζούν περισσότερο, έχουν και τη μεγαλύτερη ποσότητα αντιοξειδωτικών. Έτσι, προτάθηκε ότι στα γερασμένα κύτταρα, τα αντιοξειδωτικά ένζυμα δεν μπορούν να δράσουν αποτελεσματικά και οι ελεύθερες ρίζες συσσωρεύονται συνεχώς, εμποδίζοντας τον πολλαπλασιασμό και τη διαφοροποίηση των κυττάρων. Ένας άλλος παράγοντας που μπορεί να δυσχεράνει τη λειτουργία των κυττάρων είναι η γλυκόζη. Η γλυκόζη έχει την ικανότητα να ενώνεται με τις πρωτεΐνες χάρη σε μια αντίδραση που ονομάζεται γλυκοζυλίωση. Έχει προταθεί ότι η γλυκοζυλίωση αποτελεί τον πρώτο κρίκο σε μια αλυσίδα χημικών αντιδράσεων κατα τις οποίες δημιουργούνται διάφορα παραπροϊόντα που είναι γνωστά σαν AGE (advanced glycosylation end products). Όσο ο οργανισμός γερνάει τα παραπροϊόντα αυτά επιδρούν στους ιστούς και τους κάνουν περισσότερο άκαμπτους. Πολλά απ' αυτά τα παραπροϊόντα πιθανόν να επιδρούν στο γενετικό υλικό του κυττάρου και να μεταβάλλουν την ικανότητά του για επιδιόρθωση και μετάφραση του DNA. Η γεροντολογία αποτελεί σήμερα έναν ενεργό κλάδο της επιστήμης που σίγουρα μας επιφυλάσει πολλές εκπλήξεις για το μέλλον. Η έρευνα για τη γήρανση των κυττάρων αναμένεται να ρίξει φώς σε πολλά απ' τα μυστήρια της ζωής.

ΦΩΤΟΝΙΑ ΤΑΧΥΤΕΡΑ ΑΠΟ ΤΟ ΦΩΣ;

Μιά απ' τις βασικές αρχές της φυσικής είναι ότι κανένα σωματίδιο δεν μπορεί να ταξιδέψει με ταχύτητα μεγαλύτερη απ' την ταχύτητα του φωτός στο κενό. Αυτή η βασική αρχή όμως, αμφισβητείται στις μέρες μας από δυό επιστήμονες οι οποίοι ισχυρίζονται ότι μπορούν να υπάρξουν σωματίδια ταχύτερα του φωτός αν και οι πιθανότητες είναι τρομερά μικρές: μόνο μία στις 10^{36}. Οι δυό επιστήμονες χρησιμοποίησαν τη θεωρία της κβαντικής ηλεκτροδυναμικής, ή QED, η οποία περιγράφει την αλληλεπίδραση των σωματιδίων του φωτός - δηλαδή των φωτονίων- με τα σωματίδια της ύλης τα ηλεκτρόνια και τα πρωτόνια. Οι υπολογισμοί τους βασίστηκαν στην έννοια του κενού όπως περιγράφεται απ' την κβαντική ηλεκτροδυναμική όπου το κενό δεν είναι ένας άδειος χώρος άλλα αντίθετα, περιέχει ηλεκτρομαγνητικά πεδία και ζεύγη ηλεκτρονίων-ποζιτρονίων που εμφανίζονται και εξαφανίζονται ταχύτατα. Κατά τη διάδοση του φωτός στο κενό παρατηρείται αλληλεπίδραση των φωτονίων με τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα και τα ζεύγη σωματιδίων και η ταχύτητα του φωτός προσδιορίζεται κατά ένα ποσοστό απ' αυτές τις αλληλεπιδράσεις. Η επίδραση στην ταχύτητα του φωτός οφείλεται στο ότι ένα μικρό ποσοστό φωτονίων συμμετέχει στη δημιουργία ζευγών ηλεκτρονίων-ποζιτρονίων τα οποία κατόπιν εξαφανίζονται ταχύτατα απελευθερώνοντας το αρχικό φωτόνιο. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς των δυο επιστημόνων η ταχύτητα του φωτός θα μπορούσε να αυξηθεί αν μεταβάλλονταν οι ιδιότητες του κενού ώστε να συμμετέχουν λιγότερα φωτόνια στη διαδικασία δημιουργίας ζευγών ηλεκτρονίων-ποζιτρονίων. Αυτό θα μπορούσε να γίνει με τη χρησιμοποίηση δυό μεταλλικών αγώγιμων πλακών σε μικρή απόσταση μεταξύ τους (γύρω στο 1 μικρό). Με αυτήν τη διάταξη ορισμένα φωτόνια εξαναγκάζονται να μή συμμετέχουν σε αλληλεπιδράσεις με τα ζεύγη σωματιδίων χάρη σε ένα φαινόμενο που είναι γνωστό σαν "φαινόμενο Casimir". Βέβαια οι πιθανότητες είναι ελάχιστες και μια στιγμιαία αλλαγή στην ταχύτητα του φωτός δεν θα μπορούσε να επιβεβαιωθεί από τις υπάρχουσες πειραματικές διατάξεις. Πάντως, η θεωρητική αντιμετώπιση του θέματος παρουσιάζει ενδιαφέρον και ίσως οδηγήσει σε μια καλύτερη κατανόηση της έννοιας του κενού και των αρχών που το διέπουν.

ΥΠΟΨΗΦΙΑ ΦΑΡΜΑΚΑ ΚΑΤΑ ΤΟΥ AIDS

Παρά τις έντονες προσπάθειες που καταβάλλονται εδώ και αρκετά χρόνια, δεν έχει ακόμα βρεθεί ένα φάρμακο που να θεραπεύει απ' το AIDS. Όλες οι ουσίες που εμφανίζουν δράση κατα του ιού του AIDS δημιουργούν παρενέργειες γεγονός που κάνει πολλούς να πιστεύουν ότι η θεραπεία του AIDS δεν θα προέλθει από μιά και μόνο φαρμακευτική ουσία αλλά από ένα συνδυασμό ουσιών. Με αυτόν τον τρόπο, πιστεύεται ότι θα μειωθούν οι παρενέργειες της κάθε ουσίας και παράλληλα θα αυξηθεί η αποτελεσματικότητα της θεραπευτικής αγωγής. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο συνδυασμός φαρμάκων έχει αποδειχτεί ιδιαίτερα αποτελεσματικός σε μια άλλη απειλή, τον καρκίνο. Σε κάθε προσπάθεια θεραπείας του AIDS, το AZT θα παίζει ίσως πρωταρχικό ρόλο. Το AZT είναι το μόνο φάρμακο που χρησιμοποιείται κατά του AIDS με έγκριση από την Επιτροπή Τροφίμων και Φαρμάκων. Χορήγηση του AZT επιβραδύνει την πορεία της νόσου και μειώνει το ρυθμό των θανάτων. Ωστόσο, το AZT προκαλεί σοβαρές παρενέργειες όπως καταστροφή του μυελού των οστών και αναιμία. Ακόμα ένας απ' τους κυριότερους περιορισμούς στη χρήση του είναι το γεγονός ότι κατά τη χορήγησή του αναπτύσσονται στελέχη του ιού που είναι ανθεκτικά στο ίδιο το φάρμακο. Τα προβλήματα αυτά, οδήγησαν πολλούς επιστήμονες να στραφούν σε άλλες ουσίες-όπως την ddl (διδεοξυϊνοσίνη) και την ddC (διδεοξυκυτιδίνη). Σε πειράματα που έχουν γίνει, τόσο η ddl όσο και η ddC δρούν παρόμοια με το AZT αλλά δεν είναι τόσο αποτελεσματικές όσο και το AZT. Δεν λείπουν βέβαια και οι παρενέργειες αφού οι δυο ουσίες διαταράσσουν τη λειτουργία του περιφερειακού νευρικού συστήματος και του παγκρέατος. Δυο άλλα φάρμακα που δοκιμάζονται είναι η α-ιντερφερόνη καθώς και ένα διάλυμα που περιέχει υποδοχείς CD4. Οι υποδοχείς αυτοί βρίσκονται στην επιφάνεια των κυττάρων και πάνω τους ενώνεται ο ιός. Χορηγώντας ελεύθερους υποδοχείς CD4, οι επιστήμονες ελπίζουν ότι έτσι θα παρεμποδιστεί η σύνδεση του ιού στα κύτταρα. Σε πολλά εργαστήρια έχουν ήδη αρχίσει πειράματα με διάφορους

συνδυασμούς των φαρμάκων που αναφέρθηκαν. Για παράδειγμα, στο Κεντρικό Νοσοκομείο της Μασαχουσέτης γίνονται πειράματα σε δοκιμαστικούς σωλήνες χρησιμοποιώντας ΑΖΤ, υποδοχείς CD4 και α-ιντερφερόνη. Εξάλλου, στο Εθνικό Ινστιτούτο Καρκίνου των Η.Π.Α. έχουν αρχίσει κλινικές δοκιμασίες σε 14 ασθενείς στους οποίους αρχικά χορηγείται ΑΖΤ την πρώτη βδομάδα, ddl την δεύτερη και ddC την τρίτη. Τα μέχρι τώρα αποτελέσματα είναι αρκετά ενθαρρυντικά γεγονός που δημιουργεί βάσιμες ελπίδες για την αποτελεσματικότητα της μεθόδου.

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΤΩΝ ΣΚΟΥΠΙΔΙΩΝ: Ο ΑΝΤΙΛΟΓΟΣ

Το πρόβλημα με τα εκατομμύρια τόννους σκουπιδιών που παράγουν κάθε χρόνο οι σύγχρονες μεγαλουπόλεις και οι χωματερές που γεμίζουν σιγά-σιγά έχουν κάνει πολλές βιομηχανικές χώρες να θεσπίσουν αυστηρούς νόμους που υποχρεώνουν την ανακύκλωση μέρους των σκουπιδιών. Οι ΗΠΑ είναι αναμφισβήτητα από τις πρωτοπόρες και ήδη 25 πολιτείες έχουν τέτοιους νόμους ενώ αναμένεται να ακολουθήσουν σύντομα και οι υπόλοιπες. Μιά ομάδα όμως επιστημόνων πιστεύει ότι ο στόχος όλων αυτών των προσπαθειών είναι λανθασμένος. Η ομάδα αυτή αποτελούμενη από αρχαιολόγους, μικροβιολόγους και χημικούς εφάρμοσαν κλασικές μεθόδους αρχαιολογίας σε χωματερές γιά να τεκμηριώσουν την έρευνά τους. Έτσι σε κάθετες τομές του εδάφους, όπως γίνεται και σε αρχαιολογικές ανασκαφές προσπάθησαν να ανακαλύψουν τη χρονολογική εξέλιξη των πραγμάτων, δεδομένου ότι τα σκουπίδια εναποτίθενται κατά στρώματα. Χρονολογικοί οδηγοί τους σε αυτήν την έρευνα ήσαν συσκευασίες προϊόντων με ημερομηνία πώλησης, κομμάτια εφημερίδων αλλά και τέτοια διαχρονικά προϊόντα όπως τα μπουκάλια της Κόκα-Κόλα, το σχήμα και μέγεθος των οποίων χαρακτήριζε εύκολα ολόκληρες περιόδους. Έτσι στάθηκε δυνατή η ακριβής χρονολόγηση ανασκαφών μέχρι και 60 χρόνια πίσω. Το συμπέρασμά τους είναι ότι τα πιστεύω επάνω στα οποία στηρίχθηκε η πολιτική της ανακύκλωσης των σκουπιδιών μέχρι σήμερα είναι λανθασμένα. Σύμφωνα με αυτά, μιά από τις μεγαλύτερες πλάνες αφορά τα πλαστικά, ο περιορισμός χρήσης των οποίων -ήδη σε εφαρμογή σε πολλές χώρες- αποτελεί σύμφωνα με τον επικεφαλής της ομάδος απλώς χάσιμο χρόνου και αποπροσανατολισμό του προβλήματος. Το μεγαλύτερο μέρος του πλαστικού αποτελεί στις ΗΠΑ συσκευασίες υπό μορφή φιαλών αναψυκτικών. Οι μέχρι στιγμής στατιστικές παρουσίαζαν ότι τα πλαστικά αυτής της κατηγορίας αποτελούν το 30% των οικιακών σκουπιδιών. Η ερευνητική ομάδα αν και δεν αμφισβητεί αυτούς τους αριθμούς, υποστηρίζει ότι η κατάσταση είναι εντελώς διαφορετική στις χωματερές. Σε επτά συνολικά ανασκαφές σε διάστημα δύο χρόνων ανέσυραν εννέα περίπου τόννους σκουπιδιών που κατέταξαν σε 27 βασικές κατηγορίες και 162 υποκατηγορίες. Οι κατηγορίες που ανήκαν σε αντικείμενα κατασκευασμένα από πλαστικό αριθμούσαν λιγότερο από το 5% των ευρημάτων κατά βάρος και 12% κατ' όγκο. Το πλαστικό, σ' αυτές τις ποσότητες δεν αποτελεί πρόβλημα αφού είναι βέβαια υλικό που παραμένει αναλλοίωτο από το χρόνο αλλά είναι συμπαγές και δεν εκλύει τοξικά, μολύνοντας ακόμη περισσότερο το περιβάλον. Εάν τα συμπεράσματα της ερευνητικής ομάδας είναι σωστά, τότε το μόνο κίνητρο για την ανακύκλωση αρκετών κατηγοριών σκουπιδιών είναι μόνον οικονομικά και όχι περιβαλλοντικά. Ανάλογες θα είναι και οι επιπτώσεις στις προσπάθειες κατασκευής ειδικών κατηγοριών πλαστικών που αυτοδιαλύονται με την πάροδο του χρόνου. Τα πλαστικά αυτά χρησιμοποιούν άμυλο σαν συνδετικό υλικό αλλά περιέχουν αναλογικά μεγαλύτερη ποσότητα πλαστικού σαν αντιστάθμισμα στη μειωμένη αντοχή. Σύμφωνα πάντα με τα ευρήματα της μέχρι στιγμής έρευνας ο μεγαλύτερος ένοχος στις χωματερές που ξεχειλίζουν είναι το χαρτί που βρίσκεται εκεί σε αναλογία 40-50% που παρ' όλο που αυτοδιαλύεται, το συστατικό του παραμένουν αναλλοίωτα σε βάρος, όγκο και σχήμα. Η έρευνα πάντως συνεχίζεται και σίγουρα τα αποτελέσματα αναμένεται να έχουν σημαντική επιρροή σε κάθε μελλοντική νομοθεσία σχετικά με την ανακύκλωση των σκουπιδιών.

Η ανακύκλωση των σκουπιδιών αντιμετωπίζει αντίλογο σχετικά με τα είδη και τις ποσότητες των υλικών που ανακυκλώνονται.



ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΝΤΑΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ CFC

Οι χλωριοφθοράνθρακες (CFC) θεωρούνται η κύρια αιτία της καταστροφής του όζοντος στην Ανταρκτική. Έτσι πολλές χώρες έχουν αρχίσει μια προσπάθεια περιορισμού της χρήσης τους. Το 1987 υπογράφηκε το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ για μείωση στο μισό της παραγωγής του τριχλωριοφθοράνθρακα (γνωστότερου σαν CFC 11) και τεσσάρων άλλων χλωριοφθορανθράκων μέχρι το τέλος του αιώνα. Ωστόσο, επειδή η καταστροφή τού στρώματος του όζοντος έχει φτάσει σε ανησυχητικά επίπεδα, πολλοί πιστεύουν ότι χρειάζονται περισσότερο δραστικά μέτρα για τη διάσωσή του. Ένα απ' αυτά τα μέτρα είναι και η απαγόρευση της χρήσης όλων των χημικών ουσιών που καταστρέφουν το όζον. Επειδή όμως οι CFC χρησιμοποιούνται σήμερα ευρέως σε ψυγεία και σπρέι, η ολική απαγόρευση της χρήσης τους είναι εξαιρετικά δύσκολη. Προβλήματα όμως θα δημιουργηθούν και από τη μείωση της παραγωγής τους. Μια λύση είναι η χρησιμοποίηση ουσιών ικανών να υποκαταστήσουν τους CFC χωρίς όμως να δημιουργούν κινδύνους για το όζον. Πολλές εταιρίες έχουν αρχίσει έρευνες πάνω σ' αυτό το πεδίο και υπάρχουν ήδη αρκετές ουσίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν υποκατάστατα των CFC. Ακόμα όμως, δεν έχει αρχίσει η διάθεσή τους στην αγορά επειδή πρέπει να ελεγχθεί η τοξικότητά τους, η ικανότητα ανάφλεξής τους, οι φυσικές τους ιδιότητες και η επίδρασή τους στο περιβάλλον. Ένας πρόσθετος λόγος είναι ότι ακόμα δεν έχουν βρεθεί χημικές μέθοδοι σύνθεσης των νέων ουσιών που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στην παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες σε CFC που το 1988 έφτασαν το 1 εκατομμύριο τόννους.

Διάφορες εταιρίες όπως η Du Pont και η ICI έχουν δημιουργήσει εγκαταστάσεις-πιλότους για να μελετήσουν τη διαδικασία παραγωγής υποκατάστατων των CFC -όπως του HFC-134a για παράδειγμα- ώστε μελλοντικά να αρχίσει η βιομηχανική τους παραγωγή.

ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟΣ ΠΥΡΗΝΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ: ΜΙΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΚΛΗΣΗ

Η δημιουργία ενός διαστημικού πυρηνικού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ήταν κάποτε μέσα στους στόχους του προγράμματος Πρωτοβουλία Στρατηγικής Αμυνας (SDI)-γνωστότερου σαν "Πόλεμος των Αστρων". Μετά όμως απ' τις εξελίξεις στις σχέσεις των δυο Υπερδυνάμεων, το πρόγραμμα SDI αναθεωρήθηκε και η δημιουργία του πυρηνικού σταθμού θεωρείται ήδη μη αναγκαία. Ωστόσο, οι έρευνες συνεχίζονται. Ο λόγος; Η χρησιμοποίηση πυρηνικής ενέργειας για διαπλανητικά ταξίδια όπως την αποστολή στον 'Αρη που είναι ένα απ' τα προγράμματα της NASA για τον επόμενο αιώνα ενώ, σε περίπτωση κατασκευής σεληνιακών βάσεων ένας διαστημικός πυρηνικός σταθμός θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την παροχή ενέργειας, λύνοντας πολλά προβλήματα. Το πρόγραμμα για τη δημιουργία του διαστημικού πυρηνικού σταθμού άρχισε το 1983 με την κωδική ονομασία SP-100 (Space Power-100 Kilowatts). 'Οπως όλοι οι εμπορικοί πυρηνικοί σταθμοί έτσι και ο διαστημικος πυρηνικός σταθμός θα παράγει θερμότητα η οποία θα χρησιμοποιείται από άλλα συστήματα για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Ωστόσο, ο διαστημικος σταθμός θα λειτουργεί σε θερμοκρασία διπλάσια εκείνης που λειτουργούν οι αντίστοιχοι γήϊνοι ενώ η κατασκευή του θα είναι τέτοια που θα αντέχει στις καταπονήσεις της εκτόξευσης και στην κοσμική ακτινοβολία για 7 χρόνια. Ο αντιδραστήρας θα χρησιμοποιεί 60.000 σφαιρίδια νιτριδίου του ουρανίου κατασκευασμένα στο εργαστήριο του Los Alamos στο New Mexico. Αυτά τα σφαιρίδια θα τοποθετηθούν σε 1000 ράβδους μήκους 60 εκατ. η κάθε μια. Η θερμότητα που θα παράγεται θα μεταφέρεται με τη βοήθεια υγρού λιθίου και όχι με νερό όπως συμβαίνει στους γήϊνους εμπορικούς σταθμούς. Ακόμα, ενώ οι εμπορικοί σταθμοί χρησιμοποιούν το νερό για την κίνηση αεριοστροβίλων, το υγρό λίθιο θα θερμαίνει την μια πλευρά των 8640 θερμοηλεκτρικών στοιχείων με τα οποία θα είναι εφοδιασμένος ο σταθμός. Η άλλη πλευρά του κάθε στοιχείου θα είναι βυθισμένη σε λίθιο χαμηλότερης θερμοκρασίας. Αυτού του είδους τα θερμοηλεκτρικά στοιχεία χρησιμοποιούνται ήδη σε ορισμένα διαστημόπλοια (π.χ. Γαλιλαίος) για τη δημιουργία ηλεκτρικής ενέργειας απ' τη διάσπαση του πλουτωνίου. Ειδικά όμως για τον SP-100, το μέγεθος των θερμοηλεκτρικών στοιχείων θα είναι μικρότερο και η αντοχή τους μεγαλύτερη. Οι πρώτες δοκιμές στο έδαφος αναμένεται να αρχίσουν το 1995.

ΕΙΔΙΚΟ ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΓΙΑ ΤΑ ΕΥΡΩΠΑΪΚΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Κυκλοφόρησε το πέμπτο τεύχος του ειδικού αγγλόφωνου μηνιαίου ενημερωτικού δελτίου Euro Albedo, που στοχεύει στην ενημέρωση πάνω στα προγράμματα Ερευνας, Ανάπτυξης της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, τις σχετικές εκδηλώσεις και ανακοινώσεις καθώς και άλλα συναφή θέματα. Το Euro Albedo διατίθεται με συνδρομές απο την IFES, P.O. Box 18251, Αθήνα, τηλ.7514233, fax 7511591, ενώ κεντρική διάθεση γίνεται από το βιβλιοπωλείο Ελευθερουδάκη, Νίκης 4, στο τμήμα ΕΟΚ.

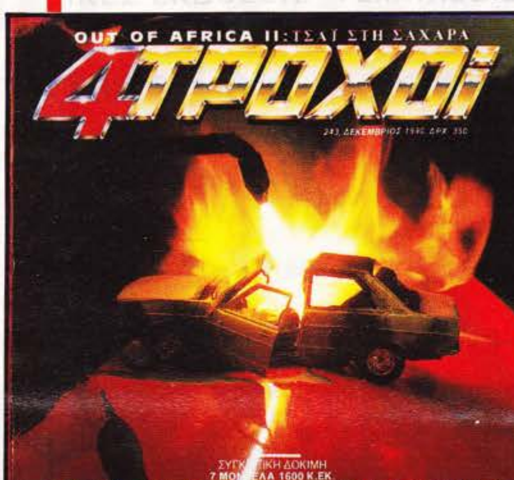
ΑΠΟ ΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α.Ε

Περιοδικά για σύγχρονους ανθρώπους που τίποτα δεν τους αφήνει αδιάφορους. Τεχνολογία και ζωή με άλλο μάτι.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α.Ε.



Η εμπειρία της πραγματικής οδήγησης σε καθημερινές και δύσκολες συνθήκες και τα ηλεκτρονικά μετρητικά όργανα των 4ΤΡΟΧΩΝ, προσφέρουν μια αντικειμενική βάση αξιολόγησης των αυτοκινήτων που δοκιμάζονται βοηθώντας τον υποψήφιο αγοραστή στην επιλογή του.



7 ΜΟΝΤΕΛΑ 1600 Κ.ΕΚ.

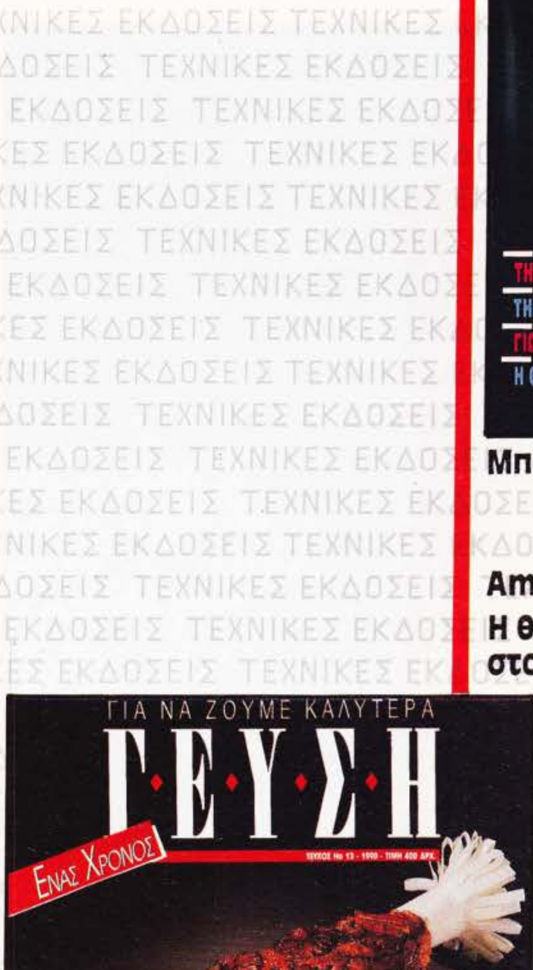
ΤΑ ΝΕΑ ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΦΟΣ

LANCIA Y10 SELECTRONIC
ΕΝΑΝΤΙΟΝ
SUBARU JUSTY 1.2 ECVT

κόμη τον Ιανουάριο στα περίπτερα



Μποχουσλάβ Μαρτινού
Marantz CD–11
The Christians
Amadeus Ante Portas
Η θέση της μουσικής στον Ινδικό πολιτισμό



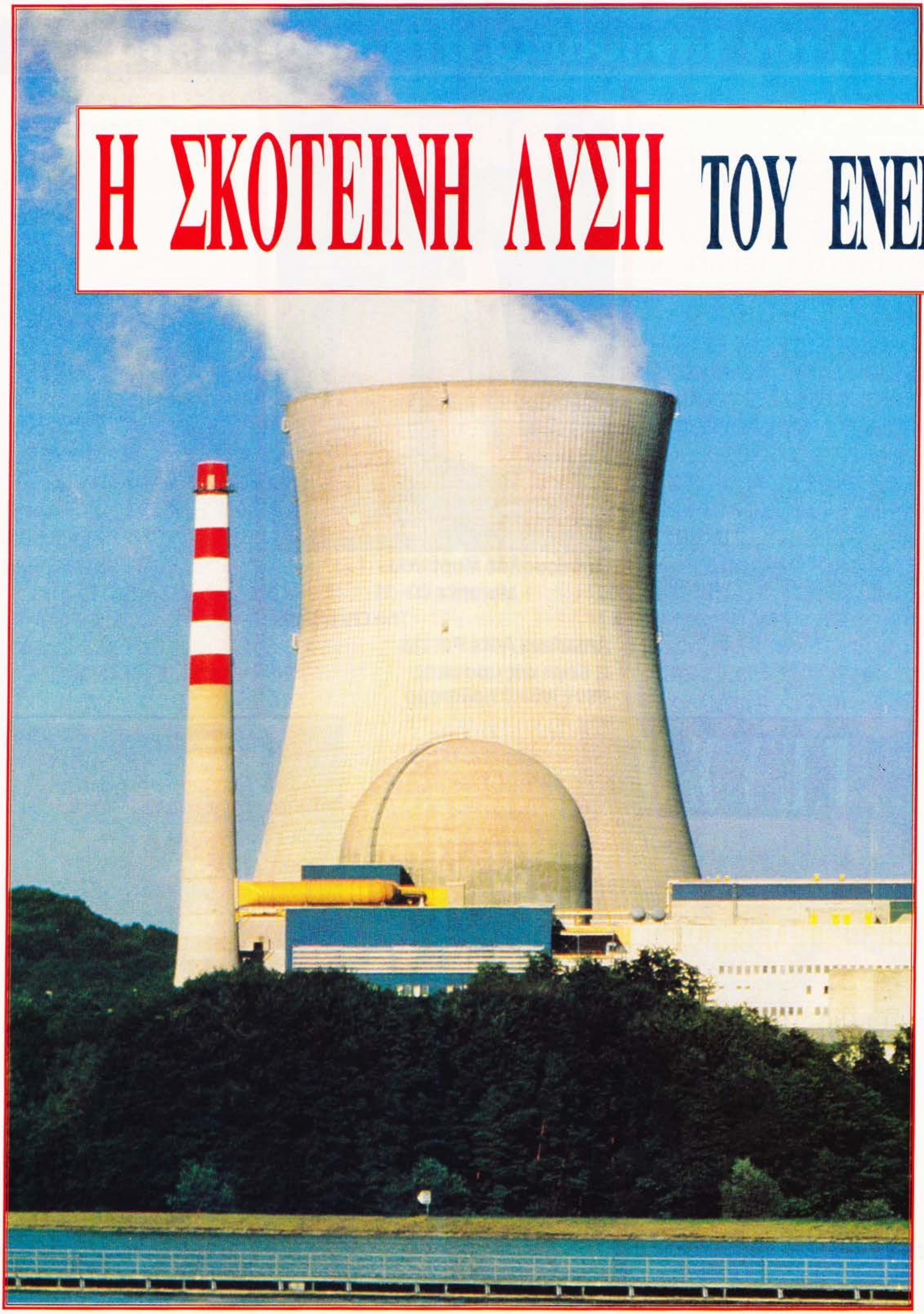
Γενέθλια της Γεύσης και Γιορταστικά μενού.
ληνικά και ξένα κρασιά Νουβό
Ο γιορταστικός μήνας Δεκέμβρης



ΔΟΚΙΜΑΖΟΥΜΕ 4 ΕΛΑΣΤΙΚΑ

ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟ: ΟΔΗΓΟΥΜΕ ΤΗΝ RC 30 ΤΟΥ Σ. ΣΚΟΥΡΤΑ

Η ΣΚΟΤΕΙΝΗ ΛΥΣΗ ΤΟΥ ΕΝΕΡ

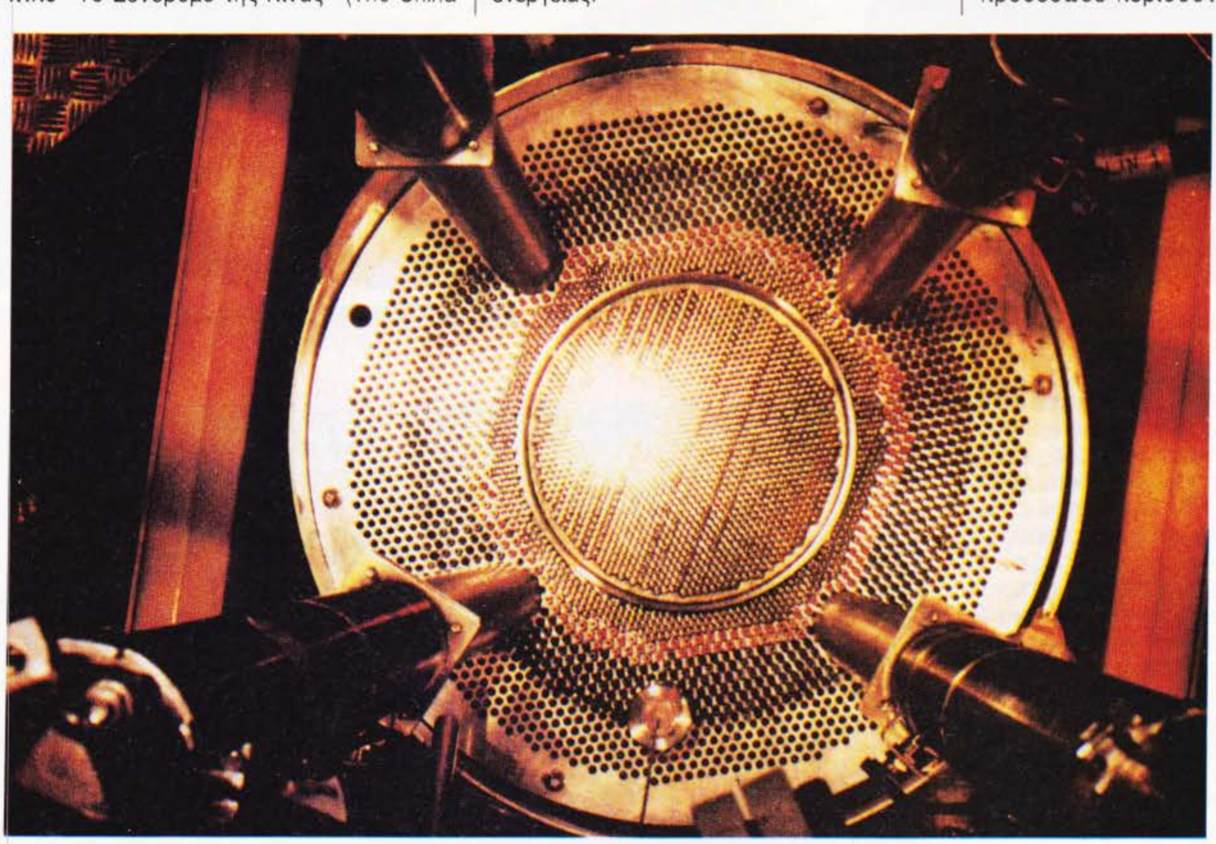


ΓΕΙΑΚΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Μετά από το διαβόητο ατύχημα του Three Miles Island, που τόσο θορύβησε τη διεθνή κοινή γνώμη τη δεκαετία του 1970, κυρίως χάρη στην κινηματογραφική μεταφορά του με τίτλο «Το Σύνδρομο της Κίνας» (The China Syndrome), μια μελέτη του MIT, υποστήριζε πως η πυρηνική ενέργεια ήταν αμετάκλητα καταδικασμένη από το μέσο πολίτη και το μέλλον της διαγραφόταν αβέβαιο και σκοτεινό.

Μια δεκαετία αργότερα το κατά πολύ σοβαρότερο ατύχημα του Τσέρνομπιλ, συγκλόνισε την Ευρώπη, ενώ οι ειρηνιστικές και οικολογικές οργανώσεις έσπευσαν για μια ακόμη φορά να προδικάσουν το μέλλον της πυρηνικής ενέργειας.

Πέτρα του σκανδάλου μια ασήμαντη πόλη της Λευκορωσίας κοντά στο Minsk, έδρα ενός από τους πλέον απαρχαιωμένους πυρηνικούς σταθμούς του κόσμου. Μέσα σε λίγες ώρες, οι προβολείς της δημοσιότητας και η προσοχή όλου του κόσμου είχαν στραφεί πάνω στην άτυχη πόλη μετατρέποντάς την σε αστέρα πρώτου μεγέθους για τα ειδησεογραφικά μέσα μαζικής ενημέρωσης, ενώ ο συναισθηματισμός των περισσοτέρων ανταποκριτών προσέδωσε περισσότερο μελοδραματικό χαρακτήρα στην υπόθεση, παρακωλύοντας την εξαγωγή αντικειμενικών συμπερασμάτων.



Ο πυρήνας του πειραματικού αντιδραστήρα ERASME, στον οποίο μελετάται η προοπτική σχεδίασης PWR με αναπαραγωγικές δυνατότητες του επιπέδου LMR.

Ο απλός πολίτης πλούτισε το λεξιλόγιό του με λέξεις όπως σχάση, αλυσιδωτή αντίδραση, ραδιενεργά κατάλοιπα, ημιζωή, διασπορά, ραδιοακτινοβολία, ασφαλής δόση (αν είναι ποτέ δυνατόν!), Καίσιο κ.α. Άρχισε δε να υποπτεύεται κάθε γεωργικό ή κτηνοτροφικό προϊόν που κατά τις ενδείξεις ή τις μετρήσεις μετέφερε μέσα του ψήγματα ενός αόρατου θανάτου. Κι όμως από το 1943, όταν οι κυβερνήσεις των εμπολέμων αναζητούσαν με αγωνία το απόλυτο όπλο, οι πυρηνικοί φυσικοί που αγωνιζόντουσαν για τη δημιουργία του, είχαν αντιληφθεί πως οι ανάγκες παραγωγής ενέργειας

Δύο σκανδαλώδη ατυχήματα και δεκάδες δυσλειτουργίες έχουν φέρει τη βιομηχανία πυρηνικής ενέργειας στο επίπεδο των σχεδιαστών του Τιτανικού, καθώς αγωνίζεται να πείσει για την ασφάλειά της πριν τη μεγάλη κρουαζιέρα στον 21ο αιώνα...

Του Γιώργου Ηλιόπουλου



Ο θάλαμος ελέγχου ενός σύγχρονου πυρηνικού σταθμού σε συνθήκες λειτουργίας.

σύντομα θα έστρεφαν τις ίδιες κυβερνήσεις των βιομηχανικών χωρών στη λύση των πυρηνικών καυσίμων, πράγμα που αποδείχθηκε με δραματικό τρόπο στις επόμενες δεκαετίες.

Στις 20 Δεκεμβρίου 1951 λειτούργησε ο πρώτος εμπορικός πυρηνικός αντιδραστήρας στο Arco της πολιτείας Idaho των ΗΠΑ που σύντομα έστρεψε την προσοχή της στους πυρηνικούς σταθμούς, αναγνωρίζοντας το γεγονός πως χάραζε η εποχή των πυρηνικών καυσίμων. Πράγματι, οι προβλέψεις των οικογενειακών αναγκών σε ενέργεια (1.200 G.W.) για το έτος 2000, καθώς είναι αδύνατον να ικανοποιηθούν από τα ορυκτά καύσιμα, απαιτούν την εγκατάσταση και λειτουργία 1000 περίπου αντιδραστήρων σε όλον τον πλανήτη!

Σήμερα λειτουργεί σε ολόκληρο τον κόσμο μια μεγάλη ποικιλία αντιδραστήρων που διαφοροποιούνται από την ενεργειακή κατάσταση των νετρονίων που προσβάλλουν το σχάσιμο υλικό, δηλαδή τα καύσιμα, το είδος του επιβραδυντή, το ψυκτικό μέσον και τη μορφή του καυσίμου. Παρά τη σκοτεινή απειλή που αντιπροσωπεύει για το μέσο άνθρωπο κάθε πυρηνικός σταθμός και ενώ έχουν περάσει μόλις τέσσερα χρόνια από το τραγικό ατύχημα του Τσέρνομπιλ, στη Λιέγη του Βελγίου οι κάτοικοι παρακολουθούν αδιάφοροι την κατασκευή ενός αντιδραστήρα σχεδόν στο κέντρο της πόλης, ενώ στην Άγκυρα πρόκειται να εγκατασταθεί αντιδραστήρας ισχύος 25MW με τη βοήθεια της Αργεντινής, ο οποίος κατά την τουρκική κυβέρνηση θα απαλλάξει την πόλη από το νέφος και τους ρυπαντές της

ΤΑ ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ ΤΩΝ ΠΥΡΗΝΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΩΝ

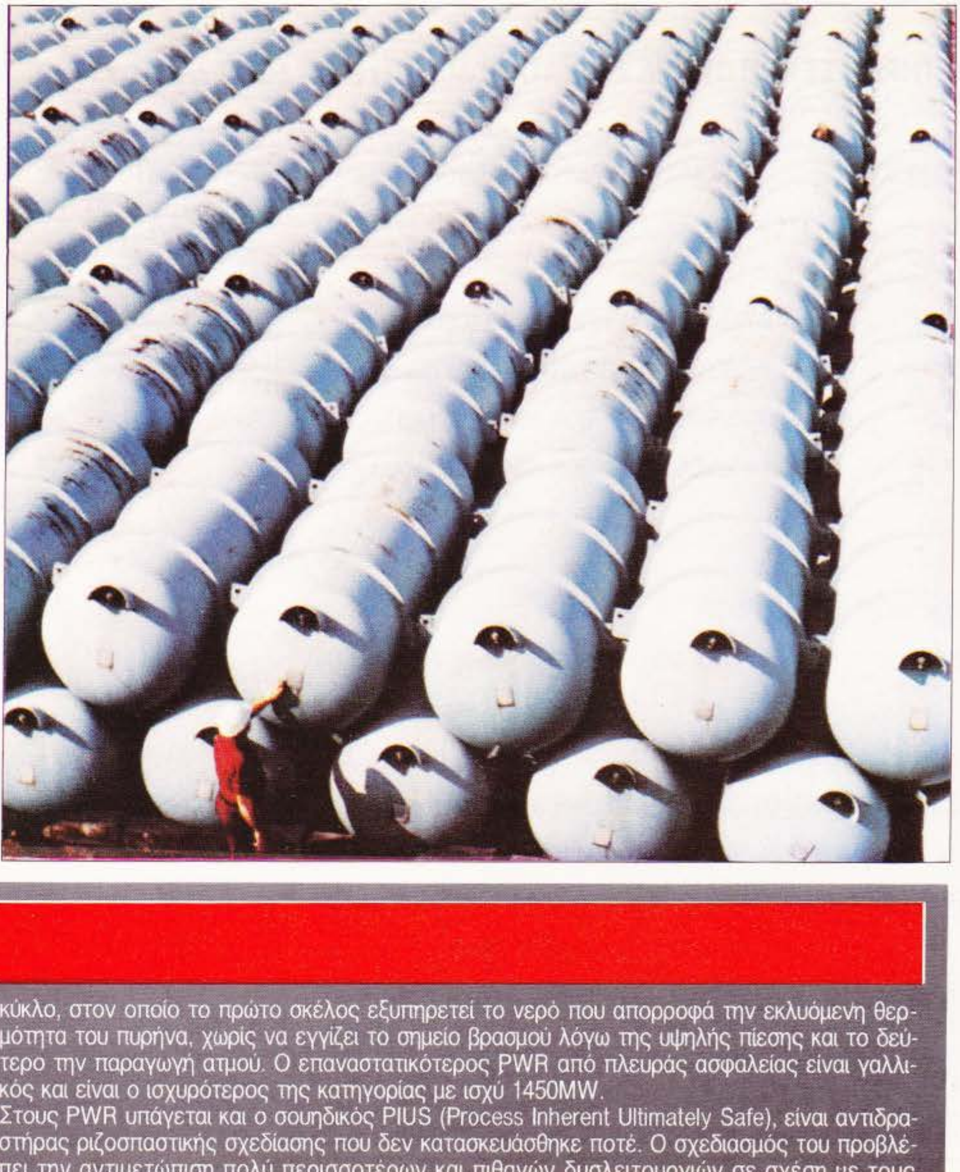
Τα αρχικά που χρησιμοποιούνται για το χαρακτηρισμό των πυρηνικών αντιδραστήρων, συνιστούν μια περιγραφή σε συντομία της βασικής μεθόδου που υποστηρίζει τη λειτουργία τους.

GCR-Gas Cooled Reactors (Αερόψυκτοι αντιδραστήρες).
Οι αντιδραστήρες αυτού του τύπου κατασκευάζονται από το 1956, παρουσιάζοντας το πλεονέκτημα της λειτουργίας σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 700°C (τουλάχιστον θεωρητικά), σε αντίθεση με τους υδρόψυκτους οι οποίοι λειτουργούν σε θερμοκασίες μεταξύ 330°C και 550°C. Λόγω του ότι κάθε μηχανή που μετατρέπει τη θερμότητα σε άλλες μορφές ενέργειας, αποδίδει περισσότερο όταν λειτουργεί σε υψηλές θερμοκρασίες, οι GCR μετατρέπουν σε ηλεκτρισμό το 40% της θερμότητας που εκλύεται στον πυρήνα, ενώ οι υδρόψυκτοι αποδίδουν γενικά σε ηλεκτρισμό το 33% της εκλυόμενης θερμότητας. Αν και οι GCR αξιοποιήθηκαν για δεκαετίες στη Γαλλία και τη Βρετανία, το υψηλό τους κόστος, σε συνδυασμό με τη χαμηλή τους αξιοπιστία, οδήγησε στη σταδιακή εγκατάλειψή τους. Προσπάθειες βελτίωσης των GCR που επικεντρώθηκαν στην αντικατάσταση του διοξειδίου του άνθρακος (CO_2), με το αδρανές αέριο ήλιο (He) έγιναν στη Γερμανία και στις ΗΠΑ, αλλά δεν απέδωσαν τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

HWR-Heavy Water Reactors (Υδρόψυκτοι αντιδραστήρες με βαρύ ύδωρ).
Στους αντιδραστήρες βαρέος ύδατος, το βαρύ ύδωρ, δηλαδή νερό στο οποίο τα άτομα του απλού υδρογόνου έχουν αντικατασταθεί με άτομα του βαρέος ισοτόπου του, δευτερίου, ψύχει τον πυρήνα απάγοντας ταυτόχρονα την εκλυόμενη θερμότητα. Το κόστος παραγωγής του δευτερίου αντισταθμίζεται από το γεγονός ότι οι αντιδραστήρες αυτοί έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν σαν καύσιμο φυσικό ουράνιο (U_{238}), χωρίς να απαιτείται εμπλουτισμός του σχάσιμου υλικού με το ισότοπο του ουρανίου (U_{235}), που χαρακτηρίζεται από την ευκολία σχάσης.

BWR-Boiling Water Reactors (Υδρόψυκτοι αντιδραστήρες κοχλάζοντος ύδατος).
Οι αντιδραστήρες αυτοί λειτουργούν με απλό θερμικό κύκλο, όπου ο πυρήνας θερμαίνει απευθείας το νερό, απαιτώντας σχετικά λίγες, αλλά ογκώδεις διατάξεις υψηλής πίεσης. Στους BWR, οι σωληνώσεις κυκλοφορίας του ατμού απαιτούν θωράκιση, καθώς ο ατμός συνοδεύεται κατά κανόνα από ραδιενεργά προϊόντα της σχάσης. Το συνηθέστερο πρόβλημα των BWR είναι οι διαρροές και στην κατηγορία αυτή ανήκουν και οι σοβιετικοί RBMK.

PWR-Pressurized Water Reactors (Υδρόψυκτοι αντιδραστήρες πεπιεσμένου ύδατος).
Εμφανίσθηκαν το 1957 με στόχο την κάλυψη των αναγκών του αμερικανικού προγράμματος πυρηνοκίνητων υποβρυχίων και βρίσκονται σε συνεχή εξέλιξη. Λειτουργούν με διπλό θερμικό



Φυσικό ουράνιο (U_{238}) σε κάνιστρα μήκους 3m. Σε έναν LMR, το περιεχόμενο κάθε κανίστρου αποδίδει ενέργεια ισοδύναμη με την αντίστοιχη που μπορεί να παραχθεί από το αργό πετρέλαιο 60 υπερδεξαμενοπλοίων (της κλάσης των 100.000 κόρων).

κύκλο, στον οποίο το πρώτο σκέλος εξυπηρετεί το νερό που απορροφά την εκλυόμενη θερμότητα του πυρήνα, χωρίς να εγγίζει το σημείο βρασμού λόγω της υψηλής πίεσης και το δεύτερο την παραγωγή ατμού. Ο επαναστατικότερος PWR από πλευράς ασφαλείας είναι γαλλικός και είναι ο ισχυρότερος της κατηγορίας με ισχύ 1450MW.

Στους PWR υπάγεται και ο σουηδικός PIUS (Process Inherent Ultimately Safe), είναι αντιδραστήρας ριζοσπαστικής σχεδίασης που δεν κατασκευάσθηκε ποτέ. Ο σχεδιασμός του προβλέπει την αντιμετώπιση πολύ περισσοτέρων και πιθανών δυσλειτουργιών σε σχέση με τους PWR, θέτοντας αυτόματα τον αντιδραστήρα εκτός λειτουργίας, ακόμη και σε περιπτώσεις που έχει εγκαταλειφθεί ή έχει πέσει θύμα δολιοφθοράς. Η προβλεπόμενη ισχύς φθάνει μόλις τα 500MW, ενώ η λειτουργία του απαιτεί χαμηλότερα επίπεδα θερμοκρασίας και πίεσης σε σύγκριση με τους υπόλοιπους PWR. Ο πυρήνας και το πρώτο σκέλος του θερμικού κύκλου, τοποθετούνται σε θωρακισμένη υπόγεια εγκατάσταση συγκοινωνώντας μέσω μιας δεξαμενής υψηλής πίεσης (από ειδικό θωρακισμένο σκυρόδεμα). Το νερό περιέχει βορικό οξύ το οποίο δεν απορροφά μόνον τη θερμότητα σε περίπτωση απότομης ανόδου της θερμοκρασίας, αλλά κυκλοφορεί ελεύθερα στο δίκτυο σωληνώσεων του πρώτου σκέλους του θερμικού κύκλου, μόλις εμφανισθεί η ελάχιστη δυνατή πτώση πίεσης. Η παρουσία του βορικού οξέος στον πυρήνα εξασφαλίζει την ψύξη του και τη διακοπή των αντιδράσεων σχάσης, μέσω της απορρόφησης των νετρονίων.

Το μόνο μειονέκτημα του PIUS είναι ότι το σύστημα ασφαλείας του ενεργοποιείται με το παραμικρό, με αποτέλεσμα να απαιτούνται κάθε φορά τουλάχιστον 24 ώρες για τον αποκαθαρισμό του πυρήνα και των σωληνώσεων από το βορικό οξύ, ώστε να επαναλειτουργήσει.

LMR-Liquid Metal Reactors (Υδρόψυκτοι αντιδραστήρες υγρού μετάλλου).

Είναι όλοι αναπαραγωγικοί αντιδραστήρες που μεταστοιχειώνουν το φυσικό ουράνιο (U_{238}), σε πλουτώνιο (Pu_{239}). Πλεονεκτούν σε πολλά σημεία με ουσιαστικότερο την υψηλή απόδοσή τους. Επιπλέον τα υψηλά επίπεδα ενέργειας των ταχέων νετρονίων που παράγονται κατά τη σχάση, προκαλούν τον ταχύτατο εκφυλισμό τους, κάτι πολύ ζωτικό καθώς τα νετρόνια λόγω του ότι δεν εμφανίζουν ηλεκτρικό φορτίο, είναι τα μόνα σωματίδια που δεν δεσμεύονται από ηλεκτρομαγνητικές διατάξεις ασφαλείας, απαιτώντας ειδικές θωρακίσεις με απορροφητικά υλικά. Παράλληλα πρόσφατες μελέτες αποδεικνύουν ότι οι LMR αποτελούν ιδανικούς «καυστήρες» πυρηνικών αποβλήτων. Τα μόνα προβλήματα που παρουσιάζουν είναι η δραστικότητα της σόδας στον αέρα και στο νερό και οι πειρασμοί που συχνά δημιουργούνται λόγω της υπερπαραγωγής πλουτωνίου.

ατμόσφαιρας, προσφέροντας «καθαρή» ενέργεια. Το γεγονός αυτό θα πρέπει να προβληματίσει την κοινή γνώμη, καθώς είναι αδύνατον μέσα σε μια τετραετία να έχουν αναστραφεί οι όροι για την ασφάλεια των πυρηνικών σταθμών.

Από τον Πίνακα Α διακρίνεται καθαρά πως το βάρος έχει μετακινηθεί προς τους αντιδραστήρες τύπου PWR, οι οποίοι παρά το γεγονός ότι είναι συμβατικοί αντιδραστήρες, είναι δυνατόν χάρη σε συγκεκριμένες βελτιώσεις να αναπαράγουν το μεγαλύτερο μέρος των πυρηνικών τους καυσίμων. Αντίθετα οι αντιδραστήρες του τύπου LMR θυμίζουν τη φιλοσοφική λίθο των αλχημιστών, καθώς κατά κύριο λόγο είναι αντιδραστήρες ταχείας αναπαραγωγής. Εκτός από το γεγονός ότι αποδίδουν 70 φορές περισσότερη ενέργεια από τους συμβατικούς με την ίδια ποσότητα σχάσιμου υλικού, αναπαράγουν κατά 25% περισσότερο καύσιμο από όσο καταναλώνουν. Ο χρόνος αναδιπλασιασμού τους, δηλαδή ο χρόνος που απαιτείται για να παραχθούν αρκετά πυρηνικά καύσιμα, ώστε να τροφοδοτηθεί αντιδραστήρας ιδίου μεγέθους είναι 30 χρόνια, Στο διάστημα αυτό συνυπολογίζεται ο χρόνος που απαιτείται για τον καθαρισμό και επεξεργασία του καυσίμου (πλουτώνιο) σε ειδικές εγκαταστάσεις. Χρειάζονται σχεδόν δυό χρόνια για να ψυχθούν οι ράβδοι του καυσίμου, ώστε να είναι δυνατός ο καθαρισμός του πλουτωνίου από άλλα κατάλοιπα της σχάσης.

Στους συμβατικούς αντιδραστήρες το νερό

Μια χρησιμοποιημένη σε αντιδραστήρα LMR ράβδος καυσίμου τοποθετείται σε υποβρύχια δεξαμενή. Απαιτούνται δυό χρόνια ψύξης για να προχωρήσει η διαδικασία αφαίρεσης του μεταστοιχειωμένου σε πλουτώνιο ουρανίου.



ΠΙΝΑΚΑΣ Α. ΤΥΠΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΩΝ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΝΕΤΡΟΝΙΩΝ	ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΤΗΣ	ΨΥΚΤΙΚΟ ΜΕΣΟΝ	ΚΑΥΣΙΜΟ	ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ/ΧΩΡΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ
	ΓΡΑΦΙΤΗΣ	CO_2	ΦΥΣΙΚΟ U	GCR-UNGG (Γαλλία)	
	ΓΡΑΦΙΤΗΣ	CO_2	ΦΥΣΙΚΟ U	GCR-MAGNOX (Βρετανία)	
	ΓΡΑΦΙΤΗΣ	CO_2	ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΕΝΟ UO_2	GCR-AGR (Βρετανία)	5%
ΒΡΑΔΕΑ Ή ΘΕΡΜΙΚΑ ΝΕΤΡΟΝΙΑ	ΓΡΑΦΙΤΗΣ	He	ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΕΝΟ UO_2	GCR-HTR (ΗΠΑ, Γερμανία)	
	ΓΡΑΦΙΤΗΣ	ΚΟΧΛΑΖΟΝ ΥΔΩΡ	U-Mo	RBMK (ΕΣΣΔ)	6%
	ΒΑΡΥ ΥΔΩΡ	ΒΑΡΥ ΥΔΩΡ	ΦΥΣΙΚΟ UO_2	HWR (Καναδάς, Σουηδία, Ινδία, Γερμανία, Βρετανία, Ιαπωνία	4.2%
	ΒΑΡΥ ΥΔΩΡ	ΥΔΩΡ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΕΝΟ UO_2	ATR (Καναδάς, Βρετανία, Ιαπωνία)	
	ΥΔΩΡ	ΚΟΧΛΑΖΟΝ ΥΔΩΡ	ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΕΝΟ UO_2	BWR (ΗΠΑ, Γερμανία, Σουηδία, Ιαπωνία	24%
	ΥΔΩΡ	ΥΔΩΡ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΕΝΟ UO_2	PWR (ΗΠΑ, ΕΣΣΔ, Γερμανία, Σουηδία, Γαλλία)	60%
ΤΑΧΕΑ ΝΕΤΡΟΝΙΑ	—	ΥΓΡΟ Na_2CO_3	UO_2/PuO_2	LMR (Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία, Βρετανία, ΕΣΣΔ, ΗΠΑ, Ινδία, Ιαπωνία)	0,8%

ΠΙΝΑΚΑΣ Β. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΛΥΣΗΣ ΡΥΠΑΝΤΩΝ ΑΝΑ GW ΚΑΤ' ΕΤΟΣ ΜΕΤΑΞΥ ΠΥΡΗΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΤΜΟΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

ΡΥΠΑΝΤΗΣ	ΑΝΘΡΑΚΑΣ	ΠΥΡΗΝΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ
Ραδιενεργές εκπομπές	$>10^8$Bq	$<10^{17}$ Bq
SO_2	45000t	<2000t
NO_x	26000t	<1000t
CO	750t	<30t
CO_2	>10MT	$<5x10^5$t
Υδρογονάνθρακες	260t	<10t
Ποσότητα καυσίμου	>3MT	<0,5MT
Τελική καύση	<3MT	<500t
Καταστροφή περιβάλλοντος λόγω εξορύξεων	>100 εκτάρια	<10 εκτάρια
Καταστροφή περιβάλλοντος λόγω εγκατάστασης	>100 εκτάρια	<60 εκτάρια
Θάνατοι λόγω ατυχημάτων	10-200	1-3
Απώλειες προσωπικού	0,5-5	0,01-0,9

πηγή ΗΝΩΜΕΝΑ ΕΘΝΗ UNSCEAR Report, 1987

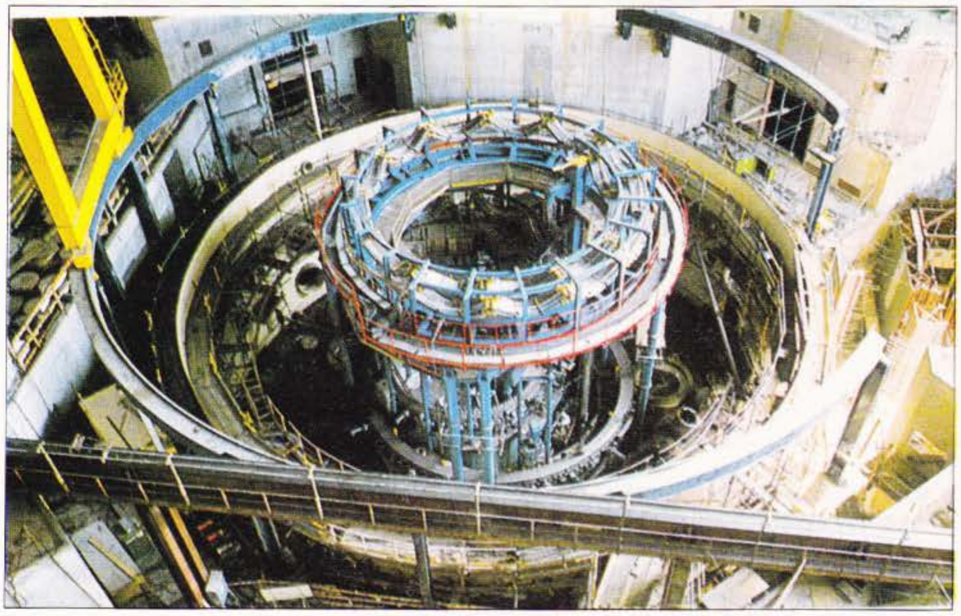
που κυκλοφορεί γύρω από τον πυρήνα, εκτός από το ότι αποτελεί ένα αποτελεσματικό ψυκτικό μέσο, συνιστά ταυτόχρονα και επιβραδυντή νετρονίων, πράγμα απαραίτητο, καθώς τα νετρόνια υψηλών ταχυτήτων δεν έχουν πολλές πιθανότητες να προσβάλλουν τους πυρήνες του ουρανίου 235 και να προκαλέσουν σχάση. Αν γιά οποιοδήποτε λόγο το νερό σταματήσει να κυκλοφορεί γύρω από τον πυρήνα, τα νετρόνια επιταχύνονται με άμεση συνέπεια τη διακοπή της αλυσιδωτής αντίδρασης. Οι συμβατικοί λοιπόν αντιδραστήρες δεν κινδυνεύουν ποτέ από έκρηξη, όπως λανθασμένα πιστεύουν πολλοί. Υπάρχει βέβαια ο κίνδυνος να προκληθεί απότομη άνοδος της θερμοκρασίας στον πυρήνα από την απουσία νερού (λόγω βλάβης) με πιθανό επακόλουθο την τήξη του (όπως συνέβη στον αντιδραστήρα τύπου BWR του Three Miles Island ή του τύπου RBMK του Τσέρνομπιλ). Αν οι κατασκευαστές έχουν προβλέψει την υπόγεια εγκατάσταση του αντιδραστήρα με ισχυρή θωράκιση, τα κατάλοιπα που θα προκύψουν ακόμη και μετά από την τήξη του πυρήνα, είναι περιορισμένα με τον ενταφιασμό της εγκατάστασης. Αν όμως η εγκατάσταση είναι υπέργεια, όπως συμβαίνει στην περίπτωση των RBMK της ΕΣΣΔ και των χωρών της Ανατολικής Ευρώπης (οι RMBK αποτελούν το 6% του συνόλου των αντιδραστήρων σε λειτουργία), τότε η τήξη του πυρήνα είναι δυνατόν να προκαλέσει σοβαρότατα προβλήματα λόγω της διασποράς στην ατμόσφαιρα των ραδιενεργών προϊόντων της σχάσης.

Από πολλές απόψεις, οι αναπαραγωγικοί αντιδραστήρες είναι κατά πολύ ασφαλέστεροι. Το γεγονός ότι το νερό δεν είναι απαραί-

ΠΙΝΑΚΑΣ Γ. ΕΡΓΑΤΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ GW ΑΝΑ ΕΤΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ (ΑΠΩΛΕΙΑ 6000 ΕΡΓΑΤΟΗΜΕΡΩΝ ΙΣΟΔΥΝΑΜΕΙ ΜΕ 1 ΘΑΝΑΤΟ)

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	ΑΠΩΛΕΙΑ ΕΡΓΑΤΟΗΜΕΡΩΝ
Άνθρακας	5.000-160.000
Υδροηλεκτρική Ενέργεια	3.000-6.000
Φυσικό Αέριο	500
Πυρηνική Ενέργεια	300-2.000
Πετρέλαιο	1.500-150.000
Ηλιακή Ενέργεια	8.000-60.000
Αιολική Ενέργεια	20.000-70.000

πηγή Inhaber H.: Is Solar Power more dangerous than Nuclear? IAEA 1987

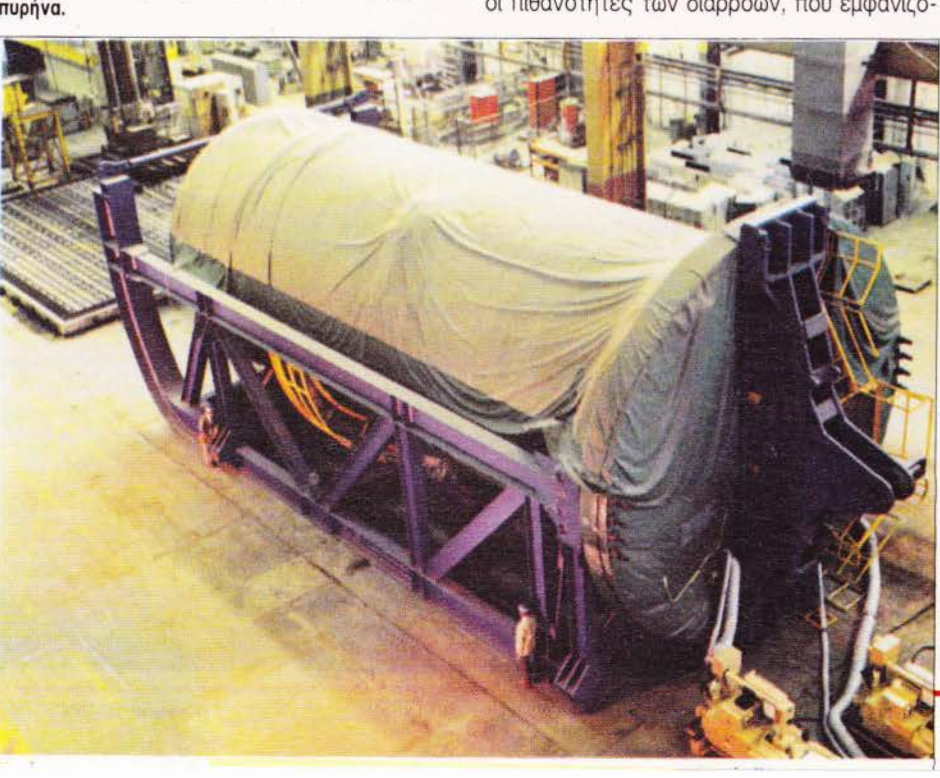


Ο Super Fènix, ο ισχυρότερος LMR του κόσμου, με ισχύ τετραπλάσια από τον LMR του Clinch River, στη φάση κατασκευής της υπόγειας εγκατάστασης του πυρήνα.

τητο στη λειτουργία τους, δεν επιβάλλει την εγκατάστασή τους κοντά σε μεγάλες υδάτινες μάζες με αποτέλεσμα να εκμηδενίζονται οι πιθανότητες των διαρροών, που εμφανίζονται στους συμβατικούς πυρηνικούς σταθμούς. Από την άλλη πλευρά όμως, αν τα συστήματα ασφαλείας δεν λειτουργήσουν σωστά, υπάρχει ο κίνδυνος μια μικρής, περιορισμένης σε έκταση, πυρηνικής έκρηξης, κάτι που είναι αδύνατον να συμβεί σε συμβατικούς αντιδραστήρες. Ο κίνδυνος αυτός προέρχεται από το γεγονός ότι στους αναπαραγωγικούς αντιδραστήρες (LMR), τα νετρόνια υψηλών ταχυτήτων προκαλούν σχάση του πλουτωνίου (αποδίδοντας ενέργεια) και μεταστοιχείωση του ουρανίου 238 σε πλουτώνιο, αναπαράγοντας δηλαδή το καύσιμό τους. Όπως όμως έχει αναφερθεί τα ταχέα νετρόνια έχουν λιγότερες πιθανότητες να προκαλέσουν σχάση και για το λόγο αυτόν το σχάσιμο υλικό του πυρήνα των LMR έχει υποστεί έξι φορές μεγαλύτερη συμπύκνωση. Παρά τη μεγαλύτερη πυκνότητα του πυρήνα και το γεγονός ότι τα νετρόνια κινούνται κατά 10.000 φορές ταχύτερα από ότι στους συμβατικούς αντιδραστήρες και οι LMR ακολουθούν το κλασικό πρότυπο λειτουργίας των πυρηνικών σταθμών, με μόνη αισθητή διαφορά το ότι ο μικρότερος και περισσότερο συμπαγής πυρήνας τους είναι σε θέση να παράγει την ίδια ισχύ με ένα συμβατικό αντιδραστήρα μεγαλύτερου μεγέθους.

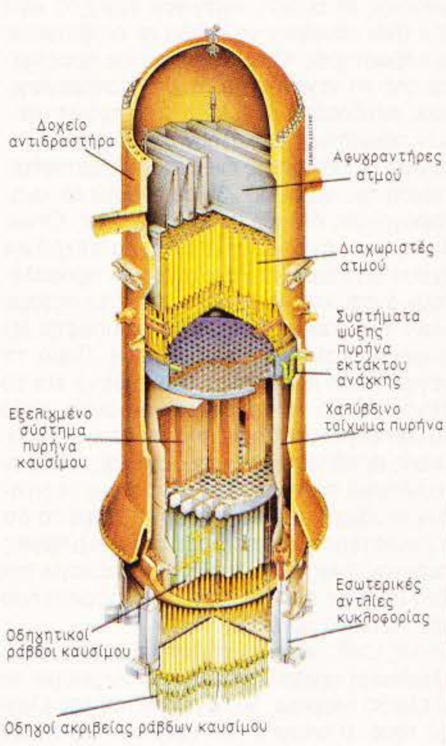
Στους LMR, μόνο σε σπάνιες περιπτώσεις η κλιμάκωση ορισμένων ατυχημάτων μπορεί να εξελιχθεί ακαριαία, δυσχεραίνοντας τον έλεγχό τους. Η ανάγκη των υψηλών ταχυτήτων των νετρονίων, επιβάλλει ειδικά ψυκτικά μέσα, όπως την υγρή σόδα η οποία είναι από τα ελάχιστα ψυκτικά που δεν επιβραδύνουν σοβαρά τα νετρόνια. Αν ξαφνικά μειωθεί ή διακοπεί η κυκλοφορία της σόδας στον πυρήνα, τα νετρόνια θα κινηθούν ταχύτερα, επιταχύνοντας παράλληλα και το ρυθμό της αλυσιδωτής αντίδρασης, με αποτέλεσμα να θέσουν το σύστημα εκτός ελέγχου.

Υπάρχει όμως απάντηση και σ' αυτό το πρόβλημα, καθώς οι δοκιμές έχουν αποδείξει ότι η άνοδος της θερμοκρασίας στον πυρήνα προκαλεί επιβράδυνση της αντίδρασης. Επιβράδυνση επίσης προκαλεί και η διαστολή των υλικών του πυρήνα. Έτσι με μια κατάλληλη «ετερογενή» σχεδίαση της δομής του πυρήνα είναι δυνατόν να αυξηθεί ο βαθμός της αντίστασής του σε ανεξέλεγκτες επιταχύνσεις της λειτουργίας του. Αν τελικά επικρατήσει το «υποθετικό δυσλειτουργικό ατύχημα στον πυρήνα» (ο εύσχημος όρος των σχεδιαστών για να περιγράψουν την έκρηξη) και πάλι η έκρηξη αυτή δεν θα είναι ισοδύναμη με την αντίστοιχη της πυρηνικής βόμβας γιατί η έκλυση ενέργειας γίνεται με βραδύτερο ρυθμό (σε χιλιοστά του δευτερολέπτου, αντί εκατομμυριοστά), ενώ ποικίλλει η ισχύς της ανάλογα με τον τύπο του ατυχήματος. Αν το "δοχείο" που περιέχει τον πυρήνα είναι ισχυρά θωρακισμένο τότε τα υγρά πλέον μέταλλα και η καυτή σόδα δεν θα διαφύγουν και τα ραδιενεργά αέρια είναι δυνατόν να εγκλωβισθούν από τα ισχυρά τοιχώματα της υπόγειας εγκα-

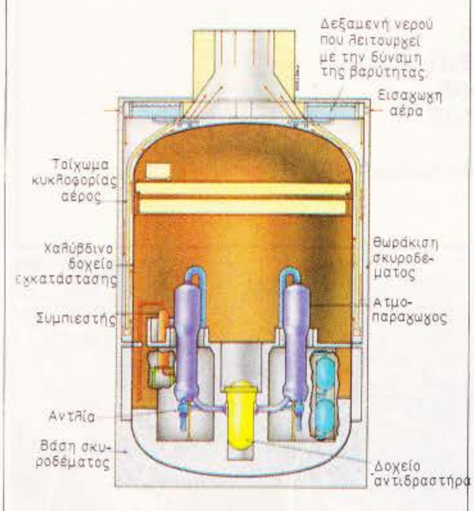


Το ανοξείδωτο δοχείο του αντιδραστήρα LMR (που περιέχει τον πυρήνα) του Clinch River, συσκευασμένο για μεταφορά.

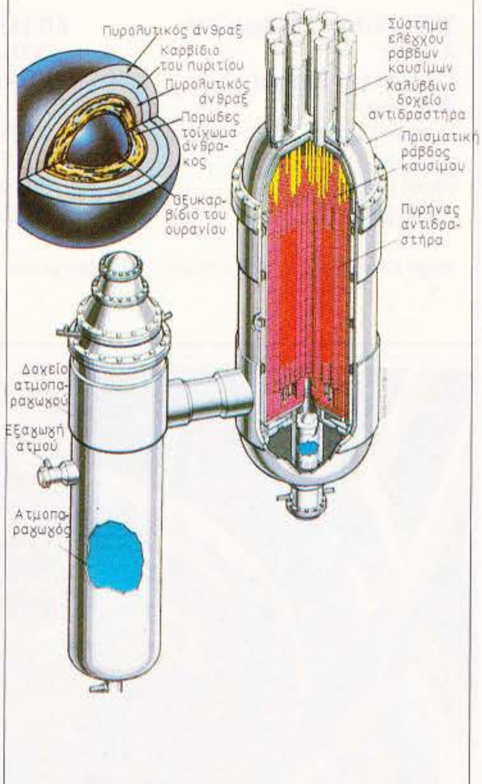
Ο ABWR της General Electric



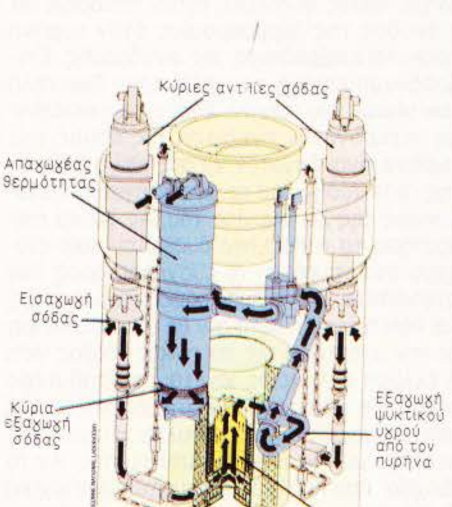
Ο PWR AP600 της Westinghouse



Ο GCR της General Atomics



Ο LMR του Ινστιτούτου Argonne



τάστασης.
Η χρήση υγρής σόδας εκτός από το ότι απομονώνει την εγκατάσταση των LMR, παρέχει και άλλα πλεονεκτήματα, καθώς παραμένει σε υγρή κατάσταση στις υψηλές θερμοκρασίες, δεν απαιτεί τη διατήρησή της υπό πίεση (όπως το νερό στους PWR) και δεν διαβρώνει αγωγούς και σωληνώσεις. Το μόνο σοβαρό πρόβλημα της σόδας είναι ότι αναφλέγεται μόλις έλθει σε επαφή με τον αέρα και αντιδρά βίαια στο νερό. Μιά πυρκαϊά όμως απλώς θα διακόψει προσωρινά τη λειτουργία του LMR

Η ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΙΣ ΗΠΑ

Η πρωτοπορία που διατήρησαν για τρεις δεκαετίες οι ΗΠΑ στον τομέα της εκμετάλλευσης της πυρηνικής ενέργειας, αποτελεί πλέον σκιά του παρελθόντος. Στη χώρα αυτή, η ανυπαρξία συγκροτημένης και ενιαίας πολιτικής σε θέματα ενέργειας, έχει δημιουργήσει πολλές αντιξοότητες, που ήδη προβάλλουν απειλητικές κατά τη δεκαετία του '90, με κίνδυνο να μεταβληθούν σε προβλήματα πρώτου μεγέθους κατά τη διάρκεια του 21ου αιώνα. Η σοβαρότερη απειλή φαίνεται να προέρχεται από την εντεινόμενη εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα. Οι ΗΠΑ έφθασαν το 1989 να εισάγουν το 46% του αργού πετρελαίου που χρειάζονται, κάτι που αποτελεί το υψηλότερο ποσοστό στην ιστορία τους. Από τήν άλλη πλευρά, οι 108 πυρηνικοί σταθμοί σε λειτουργία καλύπτουν μόλις το 18%-20% της ετήσιας παραγωγής ενέργειας, ενώ στη Γαλλία καλύπτουν αντίστοιχα το 80% και μέχρι το 2000 θα καλύπτουν το 100%, τερματίζοντας την εξάρτηση της χώρας αυτής από τις εισαγωγές ορυκτών καυσίμων.
Παρά τις αντιδράσεις των οικολογικών οργανώσεων έχουν προταθεί στο Αμερικανικό υπουργείο Ενέργειας τέσσερις τύποι εξελιγμένων αντιδραστήρων, με υψηλούς συντελεστές παθητικής ασφαλείας. Η επιλογή και η προώθησή τους σε εθνικό επίπεδο θα επιλύσει πολλά προβλήματα, καθώς οι υπάρχοντες 108 αντιδραστήρες σε λειτουργία και οι 60 που παραγγέλθηκαν, αλλά δεν λειτούργησαν ποτέ λόγω του ατυχήματος του Three Miles Island, ανήκουν σε 110(!) διαφορετικές σχεδιάσεις, η ασυμβατότητα των οποίων θέτει σχεδόν ανυπέρβλητα εμπόδια στη συντήρηση και τη διαχείριση των αποβλήτων.

ABWR: Στην κατηγορία αυτή ανήκει ο εξελιγμένος αντιδραστήρας κοχλάζοντος ύδατος, ισχύος 1356 MW, της General Electric. Η απλοποιημένη σχεδίασή του προβλέπει πολύ λιγότερες βαλβίδες από τις 40.000 που διαθέτουν οι συνηθισμένοι BWR. Οι 10 αντλίες του είναι εσω-

χωρίς να προκαλέσει ατύχημα.
Μέχρι το 2000 το 75% των αντιδραστήρων θα είναι του τύπου PWR. Καθώς οι περισσότεροι αντιδραστήρες των άλλων τύπων βαδίζουν προς αντικατάσταση. Μια πιθανότητα είναι το υπόλοιπο 25% να εξοπλισθεί με αντιδραστήρες τύπου LMR. Η γαλλική εμπειρία με τον LMR Super Fénix ισχύος 1200MW, απέδειξε ότι μιά τέτοια εξέλιξη δεν είναι απίθανη. Αντίθετα οι Αμερικανοί, μετά το ατύχημα του Three Miles Island το 1978, ακύρωσαν 34 συμβόλαια εγκατάστασης με αποτέλεσμα να μην προχωρήσουν σε ισχυρούς αναπαραγωγικούς αντιδραστήρες, τους οποίους υπολόγιζαν κατά 30% ακριβότερους από τους αντίστοιχους συμβατικούς. Δυστυχώς οι Γάλλοι απέδειξαν ότι αν τηρηθούν όλες οι προδιαγραφές ασφαλείας το κόστος των LMR υπερβαίνει τουλάχιστον κατά 70% το κόστος των αντίστοιχων συμβατικών.
Η γαλλική εμπειρία έχει συνεισφέρει και σε κάποιον άλλο τομέα, εξίσου σημαντικό για τη λειτουργία των αντιδραστήρων. Η συνεισφορά αυτή αφορά τη χρήση προσομοιωτών για την εκπαίδευση του προσωπικού των πυρηνικών σταθμών. Οι προσομοιωτές αυτοί που διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο του αντιδραστήρα, σχεδιάζονται από την Thomson-CSF και χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των τεχνικών λύσεων που προτείνονται κατά τη διάρκεια της σχεδίασης, όπως επίσης και για τον έλεγχο των αντιδράσεων του προσωπικού σε συνθήκες ατυχήματος. Έχουν τη δυνατότητα να προσομοιώσουν 1000 διαφορετικές μορφές δυσλειτουργιών και οι οθόνες ελέγχου λειτουργούν με την αφή (touchscreen). Η εργονομική μελέτη των θαλάμων ελέγχου έχει διευκολύνει επίσης κατά πολύ την αξιολόγηση των κριτηρίων ασφαλείας των εγκαταστάσεων.
Η επιτυχία των Γάλλων στον αναπαραγωγικό αντιδραστήρα Super Fénix, είναι βέβαιο ότι θα στρέψει πολλές χώρες προς τους LMR, οι οποίοι διατρέχουν τον κίνδυνο να μετατραπούν σε αντικείμενο άγριας κερδοσκοπίας σε βάρος των συνθηκών ασφαλείας. Ενδεικτικό αυτού του γεγονότος αποτελεί η διαφορά κόστους (40%) μεταξύ Αμερικανών και Γάλλων κατασκευαστών, ενώ οι χώρες που διαθέτουν το πολύτιμο ορυκτό (πισσουρανίτη) θα γίνουν αντικείμενο σφοδρού ανταγωνισμού, όπως η Τουρκία που εντόπισε πλούσια κοιτάσματα μόλις πριν από μερικούς μήνες κοντά στην Πέργαμο. Σύμφωνα με τους κατασκευαστές, οι πυρηνικοί σταθμοί δεν προσφέρουν μόνο λύση στο ενεργειακό πρόβλημα, αλλά επιλύουν και πολλά περιβαλλοντολογικά προβλήματα, όπως φαίνεται στον πίνακα Β. Επιπλέον περιορίζουν σοβαρά τα εργατικά ατυχήματα, τα οποία πάντα ευαισθητοποιούν και εξαγριώνουν δίκαια την κοινή γνώμη (πίνακας Γ). Η Ελλάδα έχει και αυτή κοιτάσματα πισσουρανίτη στην περιοχή των Σερρών, αλλά για ανεξήγητους λόγους δεν έχει ενδιαφερθεί ούτε καν γιά την εμπορική εκμετάλλευσή τους. Και όμως τα αντισταθμιστικά οφέλη από την πώληση ουρανίου θα μπορούσαν να «χαρίσουν» στη χώρα μας έναν αντιδραστήρα προηγμένης τεχνολογίας.
Το γενικότερο ζήτημα της πυρηνικής ενέργειας, όπως πολύ σωστά είχε επισημάνει ο διάσημος συγγραφέας Arthur C. Clarke κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας της ταινίας «2001: Οδύσσεια του Διαστήματος», είναι το πώς θα τη χρησιμοποιήσουμε χωρίς να καταστρέψουμε τον πλανήτη μας. Το θέμα αυτό όμως δέχεται ακόμα πολλές συζητήσεις...

τερικές και όχι εξωτερικές, μια καινοτομία που μειώνει αισθητά την έκταση των σωληνώσεων και κατά 50% τους συνδέσμους και τις μεταλλοκολλήσεις. Η εισαγωγή του νερού γίνεται πάνω από τον πυρήνα, οπότε σε περίπτωση ατυχήματος, το νερό εξακολουθεί να κυκλοφορεί με τη δύναμη της βαρύτητας στον πυρήνα, εξασφαλίζοντας την ψύξη του. Δύο αντιδραστήρες αυτού του τύπου πρόκειται να λειτουργήσουν το 1991 στην Ιαπωνία, σε συνεργασία με τις εταιρίες Toshiba και Hitachi για λογαριασμό της επιχείρησης Tokyo Electric.
PWR: Στην κατηγορία αυτή υπάγεται ο εξελιγμένος αντιδραστήρας πεπιεσμένου ύδατος AP600 της Westinghouse. Ο AP600 χρησιμοποιεί παθητικά συστήματα ασφαλείας, όπως νερό που κυκλοφορεί με την δύναμη της βαρύτητας και άζωτο υπό πίεση στον πυρήνα. Η ψύξη του εξασφαλίζεται χάρη στη συνεχή κυκλοφορία του νερού και του αέρα (μεταξύ του δοχείου του αντιδραστήρα και της θωράκισης από σκυρόδεμα).
GCR: Στην κατηγορία αυτή υπάγεται ο εξελιγμένος αερόψυκτος αντιδραστήρας της General Atomics. Η υπόγεια εγκατάστασή του απαρτίζεται από 4 μονάδες των 350 MW. Οι ράβδοι του καυσίμου τοποθετούνται σε οπές εξαγωνικών ράβδων γραφίτου (επιβραδυντής), ενώ το καύσιμο παρέχεται σε σφαιρίδια, τα οποία διαθέτουν κεραμική επικάλυψη εξαιρετικής αντοχής σε υψηλές θερμοκρασίες και πιέσεις, ώστε σε περίπτωση ατυχήματος το καύσιμο να παραμείνει άθικτο και αδρανές. Η ψύξη εξασφαλίζεται από το αδρανές αέριο ήλιο (He), το οποίο επιτρέπει την ασφαλή λειτουργία του αντιδραστήρα σε υψηλές θερμοκρασίες.
LMR: Υδρόψυκτος προηγμένος αναπαραγωγικός αντιδραστήρας υγρού μετάλλου που σχεδιάσθηκε από το Ινστιτούτο Argonne. Η εγκατάστασή του γίνεται σε υπόγεια δεξαμενή υγρής σόδας, ώστε σε περίπτωση ατυχήματος να κατακλύζεται ο πυρήνας με υγρή σόδα και να ψύχεται επ' αόριστον. Η διαφορά του από τους υπόλοιπους τρεις συνίσταται στο γεγονός ότι το παθητικό του σύστημα ασφαλείας δεν απαιτεί ανθρώπινη επέμβαση για απεριόριστο χρονικό διάστημα, ενώ στους άλλους εξελιγμένους αντιδραστήρες το χρονικό όριο που δεν απαιτεί ανθρώπινη επέμβαση σε περίπτωση ατυχήματος περιορίζεται σε 72 ώρες.

Το πρωτότυπο Νο 1 του στρατηγικού βομβαρδιστικού Β-2 συμπλήρωσε 87 συνολικά ώρες πτήσης σε 22 πτήσεις και τον πρώτο κύκλο των δοκιμών που έχουν σαν σκοπό την αξιολόγηση των χαρακτηριστικών στελθ. Το αεροσκάφος αναμένεται να επαναλάβει τις πτήσεις του μετά από "σημαντικές τροποποιήσεις".

Μερικά από τα μαχητικά Tornado της RAF που βρίσκονται στην περιοχή του Κόλπου έχουν υποστεί τροποποιήσεις γιά τη μείωση του ηλεκτρονικού ίχνους τους. Τα αεροσκάφη εμφανίζονται να φέρουν κάποιο επίστρωμα υλικού που απορροφά την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (RAM) στο χείλος προσβολής του σταθερού τμήματος της πτέρυγας ενώ οι εισαγωγές απέκτησαν υλικό RAM σε μορφή πλακών. Η αποκόλληση μερικών από αυτές δημιούργησε προβλήματα σε τουλάχιστον δύο διαφορετικά αεροσκάφη μετά από εισρόφηση τους από τους κινητήρες.

Το ιαπωνικό μαχητικό γνωστό σαν FSX αντιμετωπίζει σοβαρά προβλήματα υπέρβασης του προϋπολογισμού που με τους πρώτους υπολογισμούς φτάνει το 40%. Οι υπερβάσεις είναι τόσο μεγάλες που ήδη έχουν αρχίσει να δημιουργούν σοβαρές αντιδράσεις γιά την παραγωγή του ακόμη και μέσα στη βιομηχανία. Επιπρόσθετα το πρόγραμμα είναι ήδη καθυστερημένο και σαν λύση αντιμετωπίζεται η προμήθεια μικρού αριθμού F-15 σαν μεταβατική λύση.

Η Αμερικανική Αεροπορία εξετάζει το ενδεχόμενο να αναβαθμίσει όλο το στόλο των μαχητικών F-15C/D που διαθετει με την αντικατάσταση των ραντάρ AN/APG-63 που διαθέτουν με τα περισσότερο ικανά AN/APG-70 των F-15E. Η USAF διαθέτει περίπου 450 αεροσκάφη F-15C/D. Το APG-70 αρχικά προοριζέτο γιά την αναβάθμιση των F-15C/D και είχε τοποθετηθεί στα τελευταία 43 αεροσκάφη της σειράς αλλά το πρόγραμμα διεκόπη γιά λόγους κόστους.

Το σοβιετικό γραφείο σχεδίασης Myasishchev αποκάλυψε ότι εκτός από το παλαιότερο στρατηγικό αναγνωριστικό M-17 Mystic με δίδυμο κάθετο σταθερό, υπάρχει και μία έκδοση με μονό κάθετο σταθερό γνωστό σαν Geophysica που χρησιμοποιείται γιά γεωλογικές έρευνες και άλλους επιστημονικούς σκοπούς.

Το ραντάρ του στρατηγικού βομβαρδιστικού AN/APQ-181 διαθέτει 21 επιχειρησιακές διαμορφώσεις και χρησιμοποιεί την μπάντα Ku. Σύμφωνα με την κατασκευάστρια εταιρία Χιούζ, έχει τον ίδιο πομπό και δέκτη του συστήματος APG-70 στο οποίο άλλωστε και βασίζεται.

Τα δύο πρωτότυπα YF-23 συμπλήρωσαν στην πρώτη φάση των δοκιμών τους (μέχρι τις 14 Νοεμβρίου) 33 ώρες σε 22 πτήσεις ανάμεσα στις οποίες και μία όπου επετεύχθη ταχύτητα 1,43 Max στα 42.000 πόδια.

'Αρχισε η κατασκευή των πτερύγων από συνθετικά υλικά των δέκα πρώτων αεροσκαφών A-12 στις εγκαταστάσεις της ΜακΝτόνελ Ντάγκλας στο Σαιν Λούις.

ΠΥΡΗΝΙΚΑ



Το πρόβλημα των πυρηνικών καταλοίπων έχει αρχίσει να γίνεται τα τελευταία χρόνια όλο και πιο πιεστικό. Η συνεχής και αυξανόμενη χρήση πυρηνικών καυσίμων σε εμπορικούς και στρατιωτικούς αντιδραστήρες δημιούργησε χιλιάδες τόννους πυρηνικών καταλοίπων που η αποθήκευσή τους αποτελεί σήμερα πραγματικό εφιάλτη.

Του Τάσου Παπαγεωργίου

Τα πυρηνικά κατάλοιπα κατατάσσονται στις πλέον επικίνδυνες ουσίες καθώς μια διαρροή τους προς το περιβάλλον θα είχε ολέθριες επιπτώσεις στον πλανήτη μας. Η ραδιενέργεια και η τοξικότητα που έχουν μπορούν να απειλήσουν όχι μόνο εμάς τους ίδιους αλλά και τις γενιές που θάρθουν αφού μπορούν να παραμείνουν ραδιενεργά γιά εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια και επικίνδυνα για τουλάχιστον 600 χρόνια.

Ο συνεχής κίνδυνος μιας πιθανής μόλυνσης αλλά και η έλλειψη κατάλληλων χώρων για την ασφαλή αποθήκευσή τους δεν έχουν αφήσει αδιάφορη την κοινή γνώμη. Έτσι, δεν είναι τυχαίο που το πρόβλημα της αποθήκευσης των πυρηνικών καταλοίπων είναι ένα απ' τα κυριότερα επιχειρήματα όσων εναντιώνονται στη χρησιμοποίηση της πυρηνικής ενέργειας.

Τα πυρηνικά κατάλοιπα μπορούν να διαιρεθούν σε τρείς κατηγορίες: σε εκείνα που έχουν χαμηλά επίπεδα ραδιενέργειας, σε εκείνα με ενδιάμεσα επίπεδα και τέλος σε εκείνα με υψηλά.

Στην πρώτη κατηγορία περιλαμβάνονται όλα τα υλικά που έχουν ελαφρά μολυνθεί από ραδιενεργό υλικό όπως για παράδειγμα διάφορες κατεστραμμένες και αχρηστευμένες συσκευές, προστατευτικά ενδύματα, φίλτρα κ.α.

Στη δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνονται τα διάφορα τμήματα του αντιδραστήρα και οι περιενδυτές των καυσίμων.

Τέλος, στα κατάλοιπα με υψηλή ραδιενέργεια ανήκουν τα πυρηνικά καύσιμα που μετά από μια περίοδο χρήσης τους στους αντιδραστήρες χάνουν την ικανότητά τους να συντηρήσουν την πυρηνική αντίδραση.

Η εκλογή μιας τοποθεσίας σαν χώρου υποδοχής και αποθήκευσης ραδιενεργών καταλοίπων δεν είναι εύκολη υπόθεση. Η τοποθεσία που θα επιλεγεί θα πρέπει να παρέχει υψηλά επίπεδα ασφάλειας χωρίς κίνδυνο διαφυγής ραδιενέργειας και μόλυνσης του περιβάλλοντος για χιλιάδες ή ακόμα και για εκατομμύρια χρόνια. Η διαφυγή ραδιενέργειας προς το περιβάλλον εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Η μορφολογία του εδάφους, η σεισμικότητα της περιοχής και η ύπαρξη υπογείων υδάτων είναι μεταξύ των παραγόντων που λαμβάνονται υπόψη κατά την εκλογή της κατάλληλης περιοχής. Σε πολλές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται ειδικά προγράμματα όπου με χρήση υπολογιστών γίνεται προσομοίωση όλων των φαινομένων που θα μπορούσαν να οδηγήσουν

ΚΑΤΑΛΟΙΠΑ

Η αποθήκευση των πυρηνικών αποβλήτων αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα γιά την ανθρωπότητα. Μεγάλες ποσότητες παραμένουν πρόχειρα αποθηκευμένες.



Η μόλυνση των υπογείων υδάτων αποτελεί τον πονοκέφαλο γιά την επιλογή ενός χώρου γιά την αποθήκευση ραδιενεργών καταλοίπων.

σε διαφυγή ραδιενέργειας.

Συνήθως τα προγράμματα αυτά δίνουν και τις επιπτώσεις από μια ενδεχόμενη διαφυγή ραδιενέργειας. Έτσι, τα δεδομένα που εισάγονται στον υπολογιστή αφορούν τη μορφολογία και τη σύσταση του υπεδάφους -τη λεγόμενη γεώσφαιρα-μέσω της οποίας θα διαφύγει η ραδιενέργεια προς το περιβάλλον καθώς και στοιχεία της βιόσφαιρας. Η βιόσφαιρα αποτελείται από την επιφάνεια του εδάφους, όλες τις μορφές του ύδατος, την ατμόσφαιρα καθώς και τους ζωντανούς οργανισμούς. Ένα απ' τα κυριότερα προβλήματα σ' αυτούς τους υπολογισμούς είναι οι συνεχείς αλλαγές στο περιβάλλον. Πρίν από 18.000 χρόνια, για παράδειγμα, η στάθμη της θάλασσας ήταν 100 μέτρα χαμηλότερα απ' ότι είναι σήμερα. Σε ακόμα παλιότερες εποχές, οι παγετώνες άλλαξαν σε πολλές περιοχές τη γεωμορφολογία και επηρέασαν τη ροή των υπογείων υδάτων. Σήμερα, η μόλυνση του περιβάλλοντος και οι αλλαγές στο κλίμα της Γης, ίσως επηρεάσουν στις επόμενες δεκαετίες τόσο τη γεώσφαιρα όσο και τη βιόσφαιρα. Όλοι αυτοί οι παράγοντες επομένως θα πρέπει να ληφθούν υπ' οψη γιά να εκτιμηθεί κατά ποσόν είναι ασφαλής μιά περιοχή.

Μιά παράμετρος που χρησιμοποιείται γιά να μελετηθούν οι πιθανότητες διαφυγής ραδιενέργειας προς το περιβάλλον είναι η σκωρίαση. Στους χώρους αποθήκευσής τους, τα ραδιενεργά κατάλοιπα θα φυλάσσονται σε ειδικά μεταλλικά δοχεία που κάποτε θα σκουριάσουν. Οι επιστήμονες μελετούν το θέμα της σκωρίασης των μετάλλων με τη βοήθεια υπολογιστών κατασκευάζοντας διάφορα μοντέλα. Για να δούν αν τα μοντέλα αυτά ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα καταφεύγουν ακόμα και στη μελέτη διαφόρων αρχαιολογικών ευρημάτων. Οι πανοπλίες, τα κράνη και γενικά τα μεταλλικά αντικείμενα που βρίσκονται στις ανασκαφές μπορούν να δώσουν σημαντικές πληροφορίες για τη συμπεριφορά των μετάλλων. Όσες περισσότερες ομοιότητες παρουσιάζει η περιοχή απ' την οποία προέρχονται τα αρχαιολογικά κειμήλια με την περιοχή όπου θα κατασκευαστεί ο χώρος αποθήκευσης, τόσο φυσικά οι μελέτες είναι περισσότερο αξιόπιστες.

Το θέμα της σκωρίασης είναι σημαντικό για την κατασκευή ενός "στεγανού" χώρου αποθήκευσης. Σύμφωνα με μια γενική εικόνα που υπάρχει, ένας χώρος αποθήκευσης ραδιενεργών καταλοίπων θα είναι ουσιαστικά ένα δαιδαλώδες δίκτυο από σήραγγες. Τα τοιχώματα στις σήραγγες θα είναι από αμίαντο και σε κάθε σήραγγα θα υπάρχουν ειδικοί χώροι για τα μεταλλικά δοχεία που θα περιέχουν τα κατάλοιπα. Η σκωρίαση του μετάλλου και η εισροή ύδατος διά μέσου του αμιάντου θα έχει σαν αποτέλεσμα τη διαρροή ραδιενεργών ουσιών προς τη γεώσφαιρα -δηλαδή τους γύρω βράχους- και μετά από χιλιάδες ή εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια προς τη βιόσφαιρα. Εξάλλου, οι ραδιενεργές ουσίες που θα υπάρχουν στο χώρο αποθήκευσης θα αντιδράσουν με το νερό, οδηγώντας στη δημιουργία ραδιενεργών αερίων με δυνατότητα διαφυγής προς τη γεώσφαιρα και κατόπιν προς τη βιόσφαιρα.

Κάθε χώρα έχει μιά διαφορετική πολιτική σχετικά με την αποθήκευση των πυρηνικών καταλοίπων. Στην Αγγλία, για παράδειγμα, υπάρχει έντονο ενδιαφέρον για τα ραδιενεργά κατάλοιπα χαμηλής και μέσης ραδιενέργειας. Η Αγγλία παράγει ετησίως 40.000 κυβικά μέτρα πυρηνικά κατάλοιπα χαμηλής ραδιενέργειας και περίπου 4.000 κυβικά μέτρα κατάλοιπα μέσης ραδιενέργειας. Κατά το παρελθόν, τα κατάλοιπα χαμηλής ραδιενέργειας ετοποθετούντο σε ειδικά δοχεία και η απόρριψή τους γινόταν στο Ατλαντικό Ωκεανό σε βάθος 3,5 χιλιομέτρων. Η πιθανότητα όμως διάβρωσης των δοχείων απ' το θαλασσινό νερό οδήγησε στην αναζήτηση νέων μεθόδων αποθήκευσης των ραδιενεργών καταλοίπων. Η εταιρία που εχει αναλάβει τη διαχείριση των πυρηνικών καταλοίπων στην Αγγλία είναι η Nirex Ltd. η οποία πρόσφατα παρουσίασε τα σχέδιά της για τη φύλαξη των πυρηνικών καταλοίπων χαμηλής και μέσης ραδιενέργειας. Σκοπός της εταιρίας είναι η δημιουργία μιάς τεράστιας αποθήκης σε βάθος 800 μέτρων κάτω απ' την επιφάνεια του εδάφους και έκτασης 85 εκταρίων (περίπου 700x1200 μέτρα). Η αποθήκη θα μπορεί να δεχτεί 19.000 τόννους διαφόρων ισοτόπων του ουρανίου-κυρίως όμως U-238.

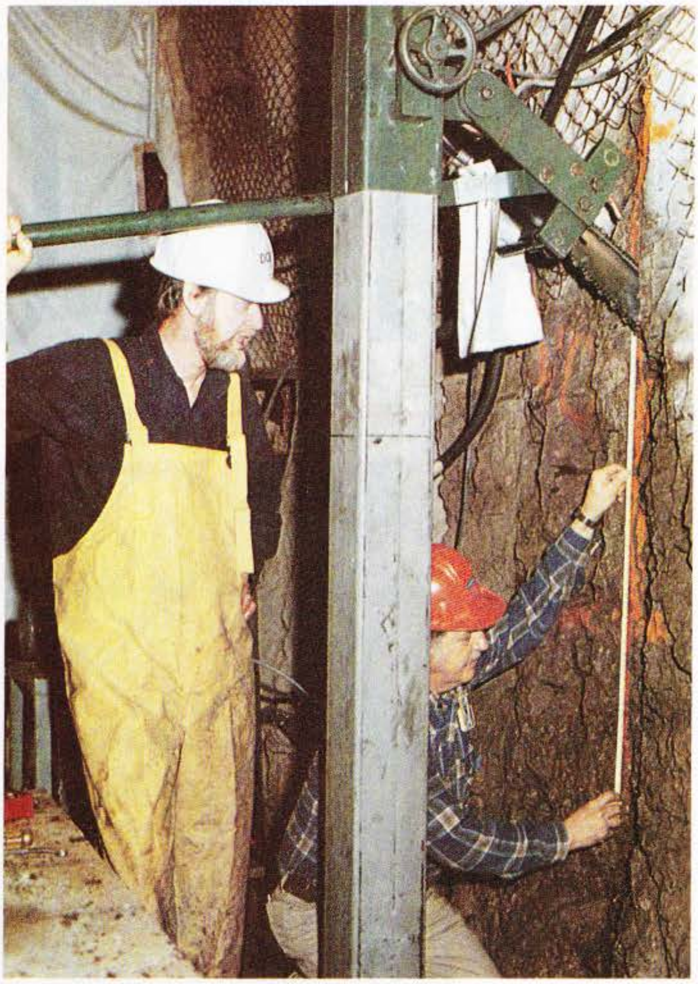
Αντίθετα στις Ηνωμ. Πολιτείες έχει αρχίσει η αναζήτηση μιάς μόνιμης τοποθεσίας για την απόθεση όλων των καταλοίπων υψηλής ραδιενέργειας. Το πρόβλημα για τις Ηνωμ. Πολιτείες είναι έντονο γιατί ήδη σήμερα λειτουργούν 116 εμπορικοί πυρηνικοί σταθμοί ενώ γιά το μέλλον προβλέπεται η κατασκευή άλλων 16. Σ' αυτούς εξάλλου τους

πυρηνικούς σταθμούς θα πρέπει να προστεθούν και οι πυρηνικοί σταθμοί στρατιωτικών εφαρμογών. Σέ όλους τους πυρηνικούς σταθμούς που λειτουργούν στις Ηνωμ. Πολιτείες, τα πυρηνικά κατάλοιπα υψηλής ραδιενέργειας συλλέγονται σε ειδικούς χώρους που γειτονεύουν με τον πυρηνικό σταθμό. Οι χώροι αυτοί δημιουργήθηκαν ταυτόχρονα με τον πυρηνικό σταθμό σαν μια προσωρινή λύση με την ελπίδα ότι μετά το κτίσιμό του θα βρισκόταν κάποια μόνιμη λύση. Ήδη σε αρκετές περιπτώσεις, οι χώροι αυτοί έχουν φτάσει στο όριο πληρότητάς τους και έχει ζητηθεί απ' τις αρμόδιες αρχές η επέκτασή τους.

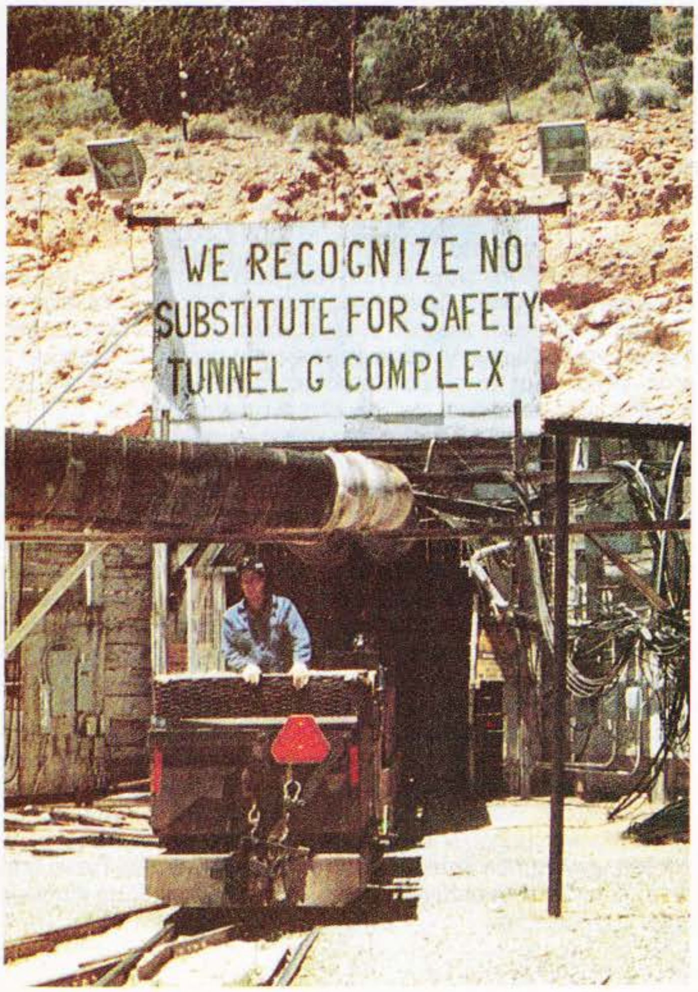
Στις Ηνωμ. Πολιτείες, η αναζήτηση χώρου απόθεσης των πυρηνικών καταλοίπων άρχισε απ' το 1982. Αρχικά είχαν προταθεί διάφορες περιοχές αλλά τελικά το 1987 το Κογκρέσο έδωσε το πράσινο φώς για την τοποθεσία Yucca Mountain στην έρημο της Νεβάδα. Ήδη έχουν αρχίσει έρευνες στο υπέδαφος και αν όλα πάνε καλά το πρώτο ραδιενεργό φορτίο θα φτάσει για αποθήκευση το 2003. Οι έρευνες θα διαρκέσουν 7 χρόνια και θα διατεθούν απ'το Υπουργείο Ενέργειας των Η.Π.Α 2 δισεκατομμύρια δολάρια. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των ειδικών η αποθήκη που θα κατασκευαστεί θα μπορεί να δεχτεί 63.500 τόννους υλικού υψηλής ραδιενέργειας - ποσότητα αρκετά υψηλότερη από εκείνη που αναμένεται να παραχθεί απ' τους εμπορικούς και στρατιωτικούς πυρηνικούς σταθμούς τα επόμενα εκατό χρόνια. Οι μελέτες για το Yucca Mountain αποσκοπούν στον προσδιορισμό των ορίων ασφαλείας που προσφέρει η περιοχή για την αποθήκευση πυρηνικών καταλοίπων για χρονική διάρκεια τουλάχιστον 10.000 ετών. Αυτό είναι το χρονικό διάστημα που το Υπουργείο Ενέργειας των Η.Π.Α εκτιμά πως θα απαιτηθεί για να χάσουν τα πυρηνικά κατάλοιπα την τοξικότητά τους. Οι μελέτες περιστρέφονται γύρω απ' τη συμπεριφορά των ηφαιστειογενών βράχων που κυριαρχούν στην περιοχή κάτω από διάφορες συνθήκες. Ακόμα, μελετάται η ροή των υπογείων υδάτων, η επίδραση των βροχοπτώσεων καθώς και οι επιπτώσεις ενός σεισμού ή μιας ηφαιστειακής έκρηξης. Γιά την ώρα οι μελέτες διεξάγονται λίγα χιλιόμετρα μακριά απ' το Yucca Mountain σε μια περιοχή που πριν από 25 χρόνια χρησίμευε σαν χώρος εκτέλεσης υπόγειων πυρηνικών δοκιμών. Αν τα αποτελέσματα είναι θετικά και αφού γίνουν νέες μελέτες, θα αρχίσει η κατασκευή του χώρου αποθήκευσης που το κόστος του υπολογίζεται σε 35 δισεκατομμύρια δολάρια. Σύμφωνα με τα σχέδια που υπάρχουν, ο χώρος αποθήκευσης θα καταλαμβάνει 1500 στρέμματα στο εσωτερικό του βουνού. Θα είναι μια τεράστια σήραγγα με διακλαδώσεις συνολικού μήκους 170 χιλιομέτρων-περίπου όσο το συνολικό μήκος του μετρό της Νεας Υόρκης. Κατά μήκος της σήραγγας θα υπάρχουν κατάλληλοι χώροι (containers) στους οποίους θα καταλήγουν τα φορτία με τα πυρηνικά κατάλοιπα. Κάθε ένας απ' αυτούς τους χώρους θα κλείνει ερμητικά μόλις γεμίζει.

Το 17% των πυρηνικών καταλοίπων που θα καταλήξουν στο Yucca Mountain θα προέρχεται από στρατιωτικούς πυρηνικούς αντιδραστήρες. Τα κατάλοιπα αυτά θα είναι υψηλής ραδιενέργειας υγρά, εγκλεισμένα σε κατάλληλα δοχεία με τη μέθοδο της υαλοποίησης. Το υπόλοιπο 83% θα βρίσκεται υπό μορφή ράβδων και θα προέρχεται από εμπορικούς σταθμούς. Οι ράβδοι αυτοί αποτελούνται από χιλιάδες σφαιρίδια ουρανίου εγκλεισμένα σε μεταλλικούς σωλήνες μήκους 1.5 μέτ. και διαμέτρου σχεδόν διπλάσιας εκείνης ενός μολυβιού. Ένας εμπορικός αντιδραστήρας συνήθως περιέχει 40.000 ράβδους σε διατάξεις 200 ράβδων εκάστη.

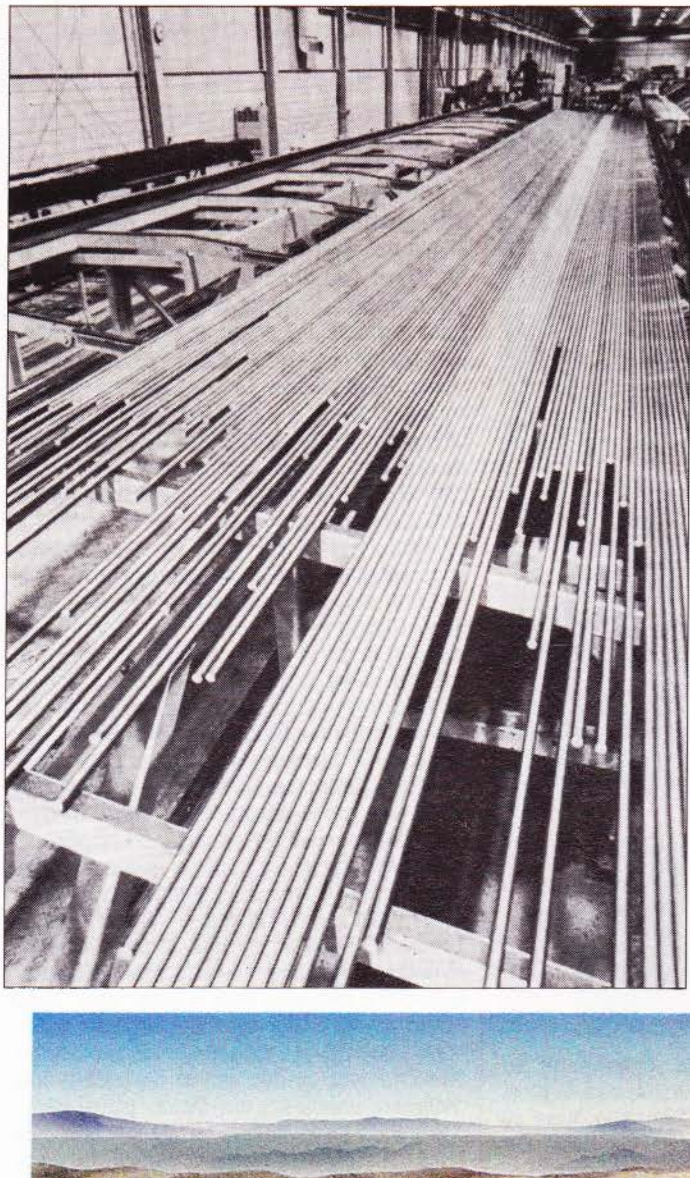
Οι ράβδοι καυσίμων αποτελούν την ψυχή του αντιδραστήρα αλλά μετά από 3-4 χρόνια αντικαθίστανται και αποθηκεύονται σε μεγάλα δοχεία χαμηλής θερμοκρασίας σε χώρους κοντά στον πυρηνικό σταθμό. Η αντικατάστασή τους γίνεται επειδή δεν μπορούν να συντηρήσουν την πυρηνική αντίδραση. Έστω όμως και σε αυτό το στάδιο, οι ράβδοι έχουν πολύ υψηλή ραδιενέργεια. Περίπου το 4% του βάρους της κάθε ράβδου αποτελείται από εξαιρετικά ραδιενεργά υλικά όπως Πλουτώνιο, Στρόντιο, Καίσιο και άλλα ισότοπα που σχηματίζονται κατά



Ειδικοί ελέγχουν το υπέδαφος στην περιοχή κοντά στο Yucca Mountain όπου θα δημιουργηθεί ένας χώρος αποθήκευσης ραδιενεργών καταλοίπων. Discover, March 1989, p.54



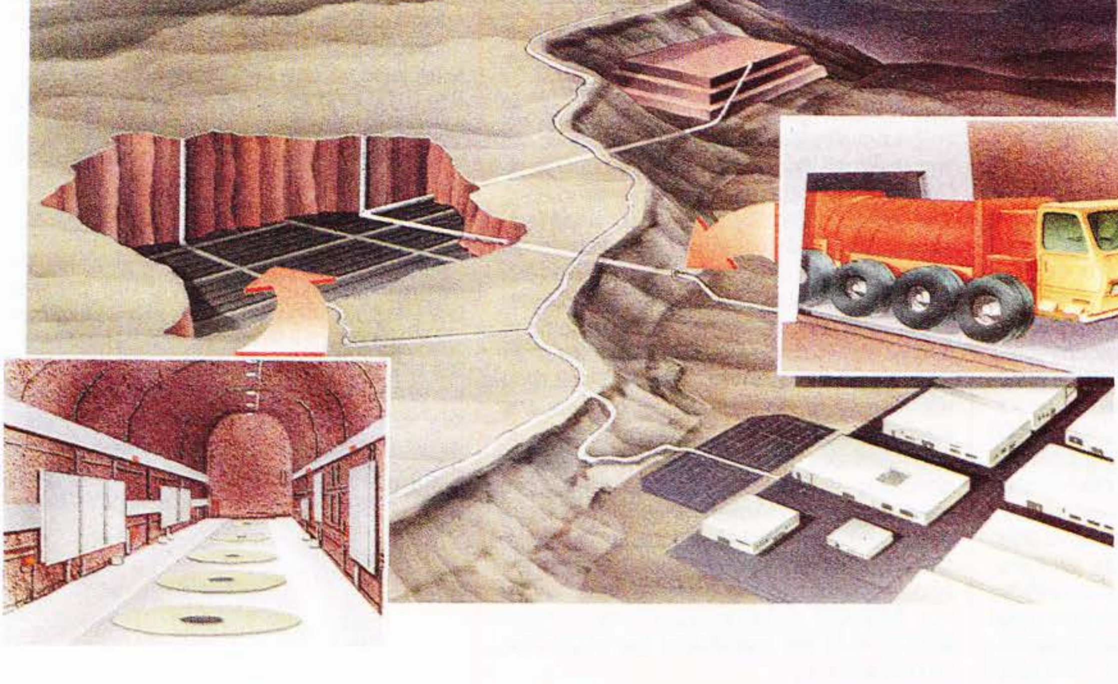
Οι προκαταρκτικές εργασίες έχουν αρχίσει στη Νεβάδα, στην τοποθεσία που θα αποτελέσει το μεγαλύτερο αποθηκευτικό χώρο πυρηνικών καταλοίπων.



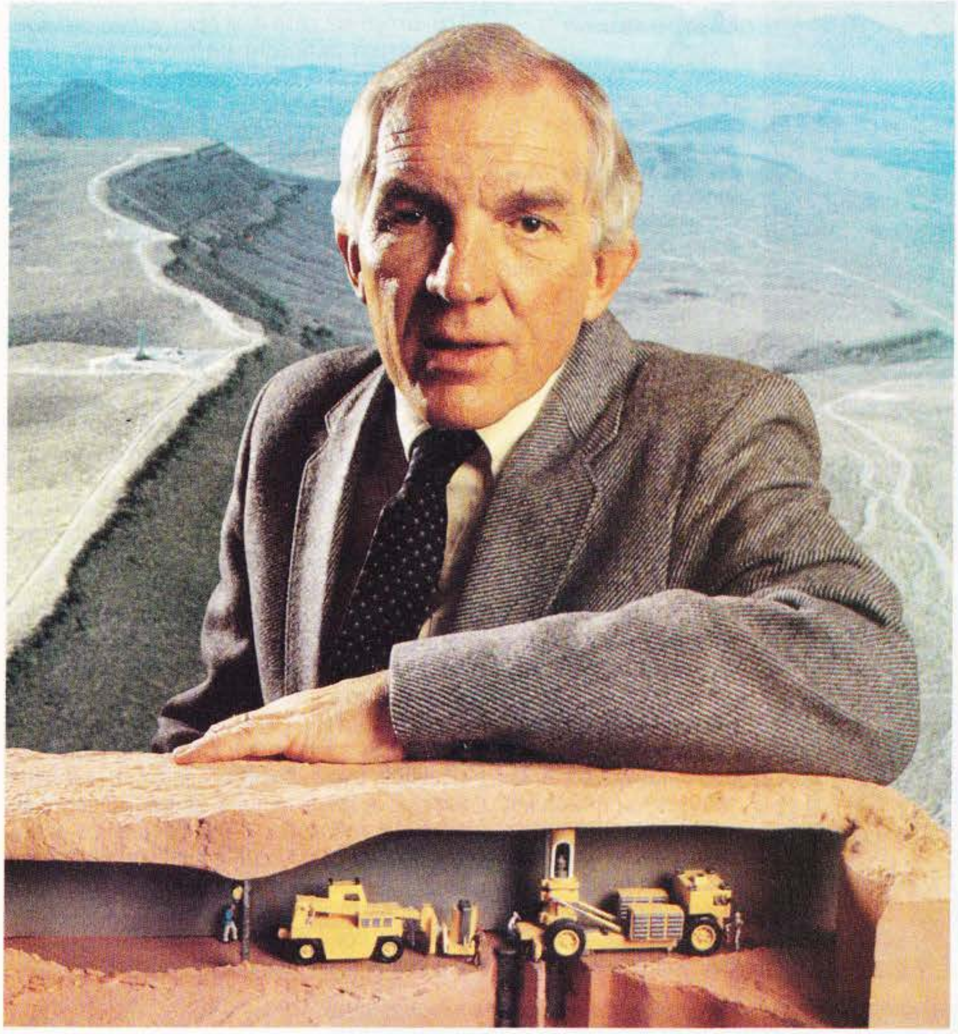
Οι ράβδοι καυσίμων μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα εργοστάσιο πυρηνικής ενέργειας γιά 3-4 χρόνια και μετά αποσύρονται. Ωστόσο, εξακολουθούν ακόμα και μετά την απόσυρσή τους για μια περίοδο 10.000 χρόνων να έχουν υψηλή ραδιενέργεια και να θεωρούνται απ' τα πλέον επικίνδυνα ραδιενεργά κατάλοιπα.

την αντίδραση σχάσης. Το υπόλοιπο ποσοστό αποτελείται από λιγότερο ραδιενεργό -όχι όμως και ακίνδυνο- Ουράνιο. Κάθε επαφή με τις ράβδους αυτές έχει σημαντικές συνέπειες αφού ακόμα και μια ελάχιστη ποσότητα πλουτωνίου -π.χ ένα εκατομμυριοστό του γραμμαρίου- μπορεί να προκαλέσει καρκίνο των πνευμόνων. Εξάλλου, ακόμα και μετά από δέκα χρόνια υπάρχει σημαντική εκπομπή ραδιενέργειας ενώ παράλληλα έχει υπολογιστεί ότι παράγονται και 10 Kw ενέργειας υπό μορφή θερμότητας. Σε πολλές περιπτώσεις οι χώροι αποθήκευσης έχουν ήδη κορεσθεί και έχει ζητηθεί άδεια να κατασκευαστούν καινούργιοι για τα πυρηνικά κατάλοιπα που συνεχώς παράγονται. Η περιοχή του Yucca Mountain πιστεύεται ότι θα δώσει μια μόνιμη λύση στο πρόβλημα αυτό καθώς το θερμό και ξηρό κλίμα της περιοχής σε συνδυασμό με το χαμηλό υδροφόρο ορίζοντα θα βοηθήσουν στην πλήρη απομόνωση των πυρηνικών καταλοίπων απ' το περιβάλλον. Οι σήραγγες αποθήκευσης θα κατασκευαστούν σε τέτοιο βάθος ώστε ο υδροφόρος ορίζοντας να είναι 200 με 400 μέτρα κάτω απ' αυτές. Οι βροχοπτώσεις στην περιοχή δεν ξεπερνούν τα 7,5-15 εκατοστά το χρόνο. Ας σημειωθεί ότι το Yucca Mountain βρίσκεται κοντά στην περιοχή Death Valley που είναι η πιο ξηρή περιοχή της Β. Αμερικής.

Η επίδραση των βροχοπτώσεων είναι ανάμεσα στα θέματα που ερευνώνται. Το νερό της βροχής μπορεί να διεισδύσει μέσα στους βράχους και να φτάσει στην αποθήκη προκαλώντας διάβρωση. Έτσι, το νερό μπορεί να παρασύρει τα πυρηνικά κατάλοιπα και να τα οδηγήσει στον υδροφόρο ορίζοντα, μολύνοντας με αυτόν τον τρόπο τα υπόγεια ύδατα σε μεγάλες αποστάσεις. Προκαταρκτικές μελέτες έδειξαν ότι το νερό που μπορεί να φτάσει μέχρι την αποθήκη είναι λιγότερο από 0,05 εκατοστά το χρόνο. Ωστόσο, δεν έχει μελετηθεί διεξοδικά η συμπεριφορά των ηφαιστειογενών βράχων που υπάρχουν στην περιοχή,



Διάγραμμα του χώρου αποθήκευσης που σχεδιάζεται να δημιουργηθεί στην περιοχή Yucca Mountain της Νεβάδα, σε βάθος τουλάχιστον 300 μέτρων. Τα πυρηνικά κατάλοιπα θα αποθηκεύονται σε κατάλληλους χώρους κατά μήκος ενός δικτύου από σήραγγες αποθήκευσης (πλαίσιο, αριστερά). Αν δεν παρουσιαστούν προβλήματα οι σήραγγες θα γεμίσουν και θα σφραγιστούν μετά από 90 χρόνια περίπου και ελπίζεται ότι ο χώρος θα παραμείνει άθικτος για εκατομμύρια χρόνια, χωρίς φόβο διαρροής ραδιενέργειας προς στο περιβάλλον.

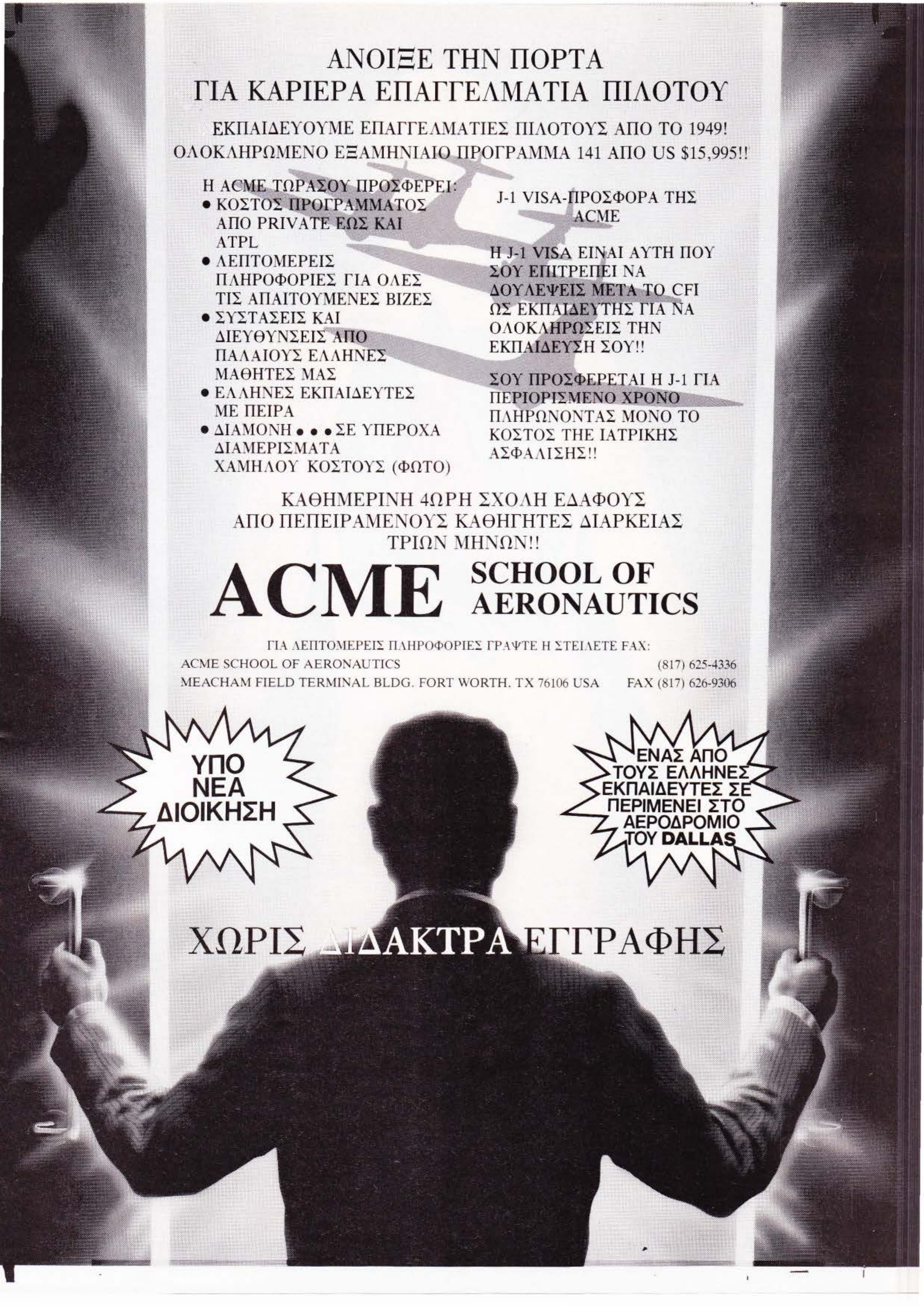


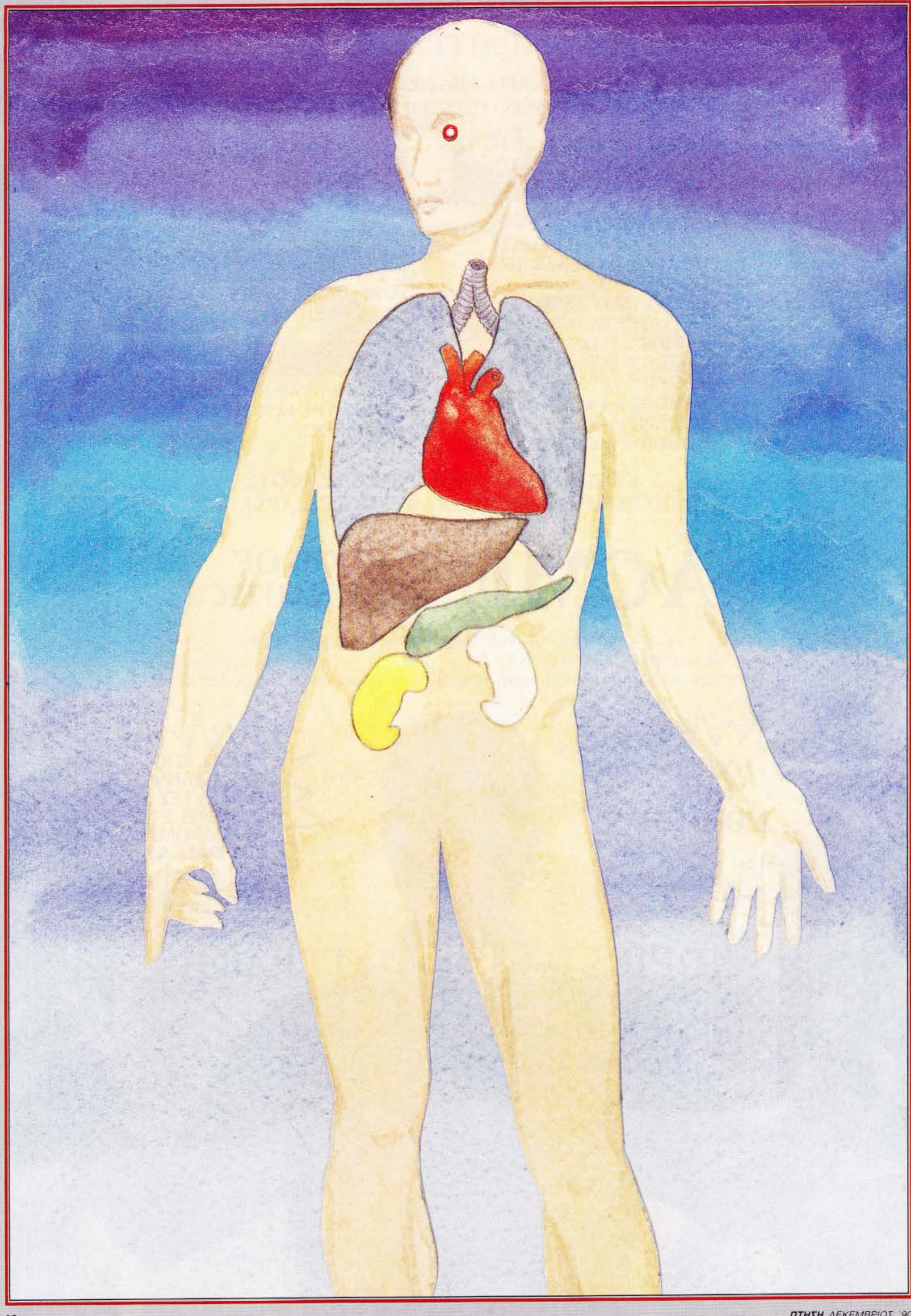
Ο υπεύθυνος του προγράμματος κατασκευής του αποθηκευτικού χώρου πυρηνικών καταλοίπων στο Yucca Mountain, Κάρλ Γκέρτς μπροστά στη μακέτα του έργου.

ενώ διάφορες ρωγμές ή ασυνέχειες ίσως συντομεύσουν τη δίοδο του νερού προς την αποθήκη.
Ένα άλλο θέμα που ερευνάται, σχετίζεται με την ύπαρξη ενός ηφαιστείου σε απόσταση μόλις 19 χιλιομέτρων απ' το Yucca Mountain. Η ηλικία του ηφαιστείου υπολογίζεται ότι είναι μικρότερη των 20.000 χρόνων ενώ πολύ παλιότερες μελέτες είχαν δημιουργήσει την εντύπωση ότι το ηφαίστειο δημιουργήθηκε πριν από 300.000 χρόνια. Πρόσφατες μελέτες όμως υποστηρίζουν ότι η ηλικία του ηφαιστείου πιθανόν να είναι μικρότερη των 20.000 ετών με πιθανότερη αυτή των 5.000 ετών. Αν πράγματι συμβαίνει αυτό, τότε οι πιθανότητες ενεργοποίησης του ηφαιστείου είναι σημαντικές και επομένως οι ειδικοί θα πρέπει να μελετήσουν την επίδραση που θα είχε μια ηφαιστειακή έκρηξη στην ασφάλεια της αποθήκης.
Οι σεισμοί είναι ένα άλλο θέμα που απασχολεί σοβαρά τους ειδικούς αφού η περιοχή βρίσκεται ανάμεσα σε δυό κύρια ρήγματα. Η περιοχή έχει χτυπηθεί 8 φορές από σεισμούς απ' το 1857 και ο μεγαλύτερος σεισμός είχε ένταση 6.5 της κλίμακας Ρίχτερ. Σύμφωνα όμως με τις εκτιμήσεις που έχουν γίνει, ένας σεισμός θα έχει μικρές επιπτώσεις στο χώρο αποθήκευσης επειδή θα βρίσκεται σε μεγάλο βάθος, ενώ θα βλάψει τις εγκαταστάσεις επιφανείας που θα χρησιμεύουν για τη μεταφορά των ραδιενεργών καταλοίπων στην αποθήκη.
Ενώ όμως οι έρευνες συνεχίζονται, πρόσφατα διατυπώθηκαν ορισμένες επιφυλάξεις για την πολιτική που ακολουθείται στις Ηνωμ. Πολιτείες γύρω απ' το θέμα της αποθήκευσης των πυρηνικών καταλοίπων. Έτσι υποστηρίχθηκε, ότι η πολιτική αυτή δεν πρόκειται να πετύχει επειδή οι προδιαγραφές που έχουν τεθεί είναι "μη ρεαλιστικές" αφού απαιτούνται βεβαιώσεις για την ασφάλεια της περιοχής που να καλύπτουν μια περίοδο χιλιάδων ετών. Κάτι τέτοιο όμως, όπως υποστηρίζεται είναι αδύνατο και γι' αυτό πρέπει να αλλάξουν οι προδιαγραφές προς άλλες ελαστικότερες.
Η αποθήκευση των ραδιενεργών καταλοίπων αποτελεί σήμερα ένα σημαντικό πρόβλημα αλλά και μια τεχνολογική πρόκληση. Η κατασκευή του χώρου αποθήκευσης και η εκλογή της κατάλληλης περιοχής είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για την αποφυγή κάθε κινδύνου διαφυγής ραδιενέργειας προς το περιβάλλον αλλά και διαφύλαξης του μέλλοντος του πλανήτη μας.

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ

Η μόλυνση του περιβάλλοντος απ' τα διάφορα βιομηχανικά κατάλοιπα είναι ένα ακόμα πρόβλημα των ανεπτυγμένων χωρών. Σε πολλές περιοχές του πλανήτη μας, η βιομηχανική μόλυνση έχει οδηγήσει στην καταστροφή του φυσικού περιβάλλοντος, στο θάνατο ποταμών και λιμνών απ' τα τοξικά κατάλοιπα διαφόρων εργοστασίων και στη μόλυνση θαλάσσιων περιοχών που βρίσκονται κοντά σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Το μέγεθος του προβλήματος ίσως να μην είναι γνωστό σε όλη του την εκταση αν και τα τελευταία χρόνια αποκαλύφτηκαν πολλές πτυχές του, κάτω μάλιστα και από την πίεση των οικολογικών οργανώσεων. Η συνεχής παραγωγή τοξικών καταλοίπων οδήγησε πολλές χώρες στην αναζήτηση τεχνολογιών για την πλήρη καταστροφή ή τουλάχιστον εξουδετέρωση των τοξικών καταλοίπων. Μερικές απ' τις τεχνολογίες που έχουν προταθεί γι' αυτόν το σκοπό είναι η πυρόλυση και η μικροβιακή αποσύνθεση. Η πυρόλυση φαίνεται να είναι ιδανική για τα οργανικά κατάλοιπα τα οποία με αυτόν τον τρόπο μετατρέπονται σε ένα μίγμα διαφόρων οργανικών ενώσεων. Η πυρόλυση καθώς και ορισμένες μέθοδοι θερμικής καταστροφής των καταλοίπων μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε ορισμένα ανόργανα κατάλοιπα. Τό πρόβλημα ωστόσο με την πυρόλυση είναι ότι τα τελικά προϊόντα ίσως να είναι καρκινογόνα ή ακόμα να είναι περισσότερο τοξικά απ' τα αρχικά. Οι νεώτερες τεχνικές πυρόλυσης συνήθως μετατρέπουν εξ ολοκλήρου τα κατάλοιπα σε ένα μείγμα διοξειδίου του άνθρακα, νερού και ακίνδυνων μεταλλικών αλάτων. Το πλεονέκτημα αυτών των μεθόδων είναι ότι ο τελικός όγκος του μίγματος είναι πολύ μικρότερος του αρχικού. Τό πρόβλημα όμως και πάλι είναι ότι διάφορα επικίνδυνα προϊόντα που σχηματίζονται κατά την πυρόλυση ίσως να μην καταστρέφονται εντελώς.
Μια άλλη εναλλακτική λύση για τα οργανικά κατάλοιπα είναι η μικροβιακή αποσύνθεση η οποία όμως είναι αρκετά χρονοβόρος. Ένα άλλο σημαντικό μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι οι μικροοργανισμοί που χρησιμοποιούνται σε εργαστηριακή κλίμακα για την εξουδετέρωση ουσιών όπως οι διοξίνες και τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCB) ίσως να μην μπορούν να δράσουν σε ένα μολυσμένο χώρο αρκετά μεγάλο σε έκταση. Η χρησιμοποίηση διαφόρων τεχνολογιών γιά την αντιμετώπιση του προβλήματος των βιομηχανικών καταλοίπων ίσως οδηγήσει και στον τερματισμό ενός είδους εμπορίου που γίνεται σήμερα καθώς μεγάλες ποσότητες τοξικών αποβλήτων καταλήγουν σε χώρες του Τρίτου κόσμου.


ΑΝΟΙΞΕ ΤΗΝ ΠΟΡΤΑ
ΓΙΑ ΚΑΡΙΕΡΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΑ ΠΙΛΟΤΟΥ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΥΜΕ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΕΣ ΠΙΛΟΤΟΥΣ ΑΠΟ ΤΟ 1949!
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΕΞΑΜΗΝΙΑΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ 141 ΑΠΟ US $15,995!!
Η ACME ΤΩΡΑ ΣΟΥ ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ:
• ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΠΟ PRIVATE ΕΩΣ ΚΑΙ ATPL
• ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΒΙΖΕΣ
• ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΑΠΟ ΠΑΛΑΙΟΥΣ ΕΛΛΗΝΕΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΑΣ
• ΕΛΛΗΝΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΕΣ ΜΕ ΠΕΙΡΑ
• ΔΙΑΜΟΝΗ • • • ΣΕ ΥΠΕΡΟΧΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΧΑΜΗΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ (ΦΩΤΟ)
J-1 VISA-ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΤΗΣ ACME
Η J-1 VISA ΕΙΝΑΙ ΑΥΤΗ ΠΟΥ ΣΟΥ ΕΠΙΤΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΟΥΛΕΨΕΙΣ ΜΕΤΑ ΤΟ CFI ΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΣ ΓΙΑ ΝΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΕΙΣ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΟΥ!!
ΣΟΥ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ Η J-1 ΓΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΟ ΧΡΟΝΟ ΠΛΗΡΩΝΟΝΤΑΣ ΜΟΝΟ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ!!
ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ 4ΩΡΗ ΣΧΟΛΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ΑΠΟ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟΥΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΤΡΙΩΝ ΜΗΝΩΝ!!
ACME SCHOOL OF AERONAUTICS
ΓΙΑ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΡΑΨΤΕ Η ΣΤΕΙΛΕΤΕ FAX:
ACME SCHOOL OF AERONAUTICS (817) 625-4336
MEACHAM FIELD TERMINAL BLDG. FORT WORTH, TX 76106 USA FAX (817) 626-9306
ΥΠΟ ΝΕΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ
ΕΝΑΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΕΛΛΗΝΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΕΣ ΣΕ ΠΕΡΙΜΕΝΕΙ ΣΤΟ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΤΟΥ DALLAS
ΧΩΡΙΣ ΔΙΔΑΚΤΡΑ ΕΓΓΡΑΦΗΣ










ΜΕΤΑΜΟΣΧΕΥΣΕΙΣ

Η αντικατάσταση τμημάτων του σώματος που καταστράφηκαν ή απωλέσθηκαν αποτελούσε ανέκαθεν όνειρο και ελπίδα των ανθρώπων. Οι πρώτες προσπάθειες αφορούσαν τεχνητά μέλη και το όνειρο της φυσικής αποκατάστασης παρέμενε όνειρο μέχρι τα μέσα του αιώνα μας, όταν κατανοήθηκαν οι μηχανισμοί της ανοσολογικής απάντησης και απόρριψης.

του Σωτήρη Πουλή
Ιατρού

Η αποστολή του ανοσολογικού συστήματος είναι η αναγνώριση ξένων προς τον οργανισμό σωμάτων και η καταστροφή τους. Αποτελείται από δύο μεγάλους πληθυσμούς κυττάρων, τα λεμφοκύτταρα και τα μακροφάγα.

Τα λεμφοκύτταρα προέρχονται από αρχέγονα μητρικά κύτταρα του μυελού των οστών, και κατά την διάρκεια της εξέλιξης και ωρίμανσής τους διαφοροποιούνται σε υποπληθυσμούς, με βασικούς τα Τ-, Β-, και Κ-λεμφοκύτταρα. Τα T (Thymous) -λεμφοκύτταρα ωριμάζουν στον θύμο αδένα ενώ τα Β (Borsa) -λεμφοκύτταρα σε άγνωστο λεμφικό όργανο στον άνθρωπο (στα πτηνά στον θύλακο -borsa- του Φαμπρίστους), όπως και τα Κ (Killer) -λεμφοκύτταρα. Υπάρχουν και υποπληθυσμοί των Τ-λεμφοκυττάρων, όπως βοηθά κύτταρα (Helper -T- cells) και τα κύτταρα καταστολείς-(Inhibitor -T- cells). Κάθε κύτταρο έχει τα δικά του χαρακτηριστικά μόρια στην επιφάνειά του και από αυτά γίνεται η διάκριση, καθώς στο οπτικό μικροσκόπιο δεν φαίνεται καμμία διαφορά.

Τα Τ-λεμφοκύτταρα είναι υπεύθυνα για την κυτταρική ανοσία, την δημιουργία δηλαδή ευαισθητοποιημένων σ' ένα αντιγόνο κυττάρων που μπορούν να καταστρέψουν άμεσα ή με ειδικές χημικές ουσίες, τις λεμφοκίνες, τα διάφορα ξένα σώματα, που καλούνται γενικώς αντιγόνα. Τα Β-λεμφοκύτταρα είναι υπεύθυνα για την χημική ανοσία, την δημιουργία δηλαδή ειδικών έναντι του αντιγόνου καταστρεπτικών ουσιών, των αντισωμάτων. Τα αντισώματα, που αποτελούνται από ειδικά πρωτεϊνικά μόρια, τις ανοσοσφαιρίνες, δρούν σε συνδυασμό με τα αδρανή μόρια του συμπληρώματος, και παράγονται από ειδικά κύτταρα, τα πλασματοκύτταρα, κατόπιν οδηγιών από τα Β-λεμφοκύτταρα.

Τόσο ο μηχανισμός της χημικής όσο και της κυτταρικής ανοσίας ρυθμίζεται και ελέγχεται από πολλούς μοριακούς παράγοντες που επενεργούν στα πολλαπλά βήματά της, με σκοπό τελικά την προστασία του ίδιου του οργανισμού από τον αμυντικό του μηχανισμό και την αποφυγή καταστροφής «φιλικών στόχων». Δυστυχώς ο αφάνταστα περίπλοκος αυτός μηχανισμός δεν λειτουργεί πάντα τέλεια, με αποτέλεσμα πολλές δυσίατες ή ανίατες νόσους (π.χ. νόσοι κολλαγόνου ή ρευματικές παθήσεις).

Τα Κ-λεμφοκύτταρα διαφέρουν από τα άλλα λεμφοκύτταρα στο ότι παράγουν ειδικά αντισώματα που καταστρέφουν τα απιγόνα χωρίς την ανάγκη μεσολάβησης του συμπληρώματος. Τα μακροφάγα είναι κύτταρα που απαντώνται σε όλους τους ιστούς του σώματος, με διάφορα ονόματα ανάλογα με την μορφή τους. Αναγνωρίζουν το αντιγόνο και το καταστρέφουν φαγοκυτταρώνοντάς το (το ενσωματώνουν δηλαδή στον όγκο τους και το φέρνουν σ' επαφή με τα λυτικά ένζυμα). Τα υπολείματά του επεξεργάζονται και παρουσιάζονται προς τα λεμφοκύτταρα που ευαισθητοποιούνται έτσι ειδικά προς αυτό το αντιγόνο.

Το φαινόμενο της μεταμόσχευσης ιστών και οργάνων είναι τεχνητό και «αφύσικο» για το ζωϊκό βασίλειο βιολογικό φαινόμενο, ενώ παραδείγματά του υπάρχουν στο φυτικό βασίλειο, έχουν όμως εντελώς διαφορετικό χαρακτήρα. Παρ' όλα αυτά μέσα σε μερικές δεκαετίες μπόρεσε να συγκεντρωθεί ένας εντυπωσιακός όγκος γνώσεων πάνω σ' αυτό το θέμα.

Είναι γνωστό από αρχαιοανθρωπολογικά ευρήματα, ότι οι πρώτες προσπάθειες μεταμόσχευσης είχαν γίνει ήδη από τα προϊστορικά χρόνια: τεμάχια οστών για να καλύψουν οπές κρανιοανατρήσεων, σε ανθρώπους της εποχής του χαλκού και δόντια κατά την ιστορική περίοδο. Το αίμα αναγνωρίστηκε σαν ζωτικός παράγοντας από τον Μεσαίωνα και έγιναν προσπάθειες μετάγγισης από ζώα και ανθρώπους από τον 15ο αιώνα. Κομμάτια δέρματος χρησιμοποιήθηκαν για κοσμητικές αποκαταστάσεις από τον 10ο αιώνα, αλλά ουσιαστικά ο 20ος αιώνας είναι ο αιώνας των μεταμοσχεύσεων. Στις αρχές του ο Αλέξις Καρέλ εξετέλεσε τις πρώτες πειραματικές μεταμοσχεύσεις νεφρών σε σκυλιά, αλλά μόνο μεταπολεμικά μπόρεσαν να επιτύχουν επιτυχείς








μεταμοσχεύσεις σε ανθρώπους. Αυτό οφείλεται στην βελτίωση των χειρουργικών τεχνικών εγκατάστασης και επαναιμάτωσης των οργάνων, στην βελτίωση των συνθηκών συντήρησης των μοσχευμάτων αλλά κυριότερα στην ανακάλυψη των μηχανισμών που ρυθμίζουν την ανοσολογική απόρριψη και των φαρμάκων που την αναστέλουν. Αξιοπρόσεκτο είναι ότι η τεχνική της συρραφής αγγείων, αναπτύχθηκε μόλις τα πρώτα χρόνια του αιώνα μας από τον Καρέλ. Χωρίς αυτήν βέβαια, η σύνδεση των αγγείων του δέκτη και εκείνη του μοσχεύματος είναι αδύνατη, όπως αδύνατη είναι και η επιβίωση του μοσχεύματος.

Ανοσολογία της μεταμόσχευσης

Κατ' αρχήν τα μοσχεύματα διακρίνονται σε αυτομοσχεύματα (δότης και δέκτης είναι το ίδιο άτομο), ισομοσχεύματα (δότης και δέκτης είναι μονοωϊκά δίδυμα) και αλλομοσχεύματα (δότης και δέκτης είναι άτομα με διαφορετικό γενετικό υλικό). Τα αλλομοσχεύματα, που είναι και πλέον συνήθη στις μεταμοσχεύσεις οργάνων, αποτελούνται από κύτταρα δότου, που φέρουν στην επιφάνειά τους μακρομόρια χαραστηριστικά του ατόμου-δότη. Τα μακρομόρια αυτά είναι πρωτεΐνες, δομής ανάλογης με τις ανοσοσφαιρίνες (αντισώματα) του οργανισμού και αποτελούν τα ιστικά αντιγόνα του οργανισμού. Οι οδηγίες για την σύνθεσή τους περιέχονται στο χρωμόσωμα 6 του ανθρώπου, σε τρείς τόπους, που εκφράζουν πάνω από πενήντα αντιγόνα. Αυτά απαντώνται σε όλα τα εμπύρηνα κύτταρα, και κληρονομούνται κατά τον επικρατούντα χαρακτήρα. Τελευταία βρέθηκε και μια δεύτερη ομάδα αντιγόνων, σε δύο ομάδες κυττάρων (β-λεμφοκύτταρα και μακροφάγα), που διαφέρουν στο ότι στο μόριό τους περιέχονται και υδατάνθρακες. Τα αντιγόνα αυτά έχουν ονομασθεί ανθρώπινα λευκοκυτταρικά αντιγόνα (HLA = Human Leukocyte Antigens) και η πρώτη ομάδα αποτελεί το λεγόμενο μείζον σύμπλεγμα ιστοσυμβατότητας του ανθρώπου. Σημειωτέον ότι το πρώτο από τα HLA ανακαλύφθηκε το 1958 από τον νομπελίστα Γάλλο γιατρό Ζ. Ντωσσέ.

Ο ρόλος αυτών των αντιγόνων είναι να προσδιορίζουν την ταυτότητα των κυττάρων του οργανισμού: η ύπαρξή τους στην επιφάνεια του κυττάρου επιτρέπει την αναγνώρισή του σαν κύτταρο αυτού του συγκεκριμένου οργανισμού. Καθώς τα χρωματοσώματα βρίσκονται κατά ζεύγη (προερχόμενα ένα από κάθε γονέα), κάθε αντιγόνο εκφράζεται από δύο χρωματοσώματα. Μια ομάδα αντιγόνων ιστοσυμβατότητας που ρυθμίζονται από το ίδιο χρωμόσωμα αποτελούν έναν απλότυπο. Σύμφωνα με τους νόμους της κληρονομικότητας, οι πιθανότητες δύο αδέλφια να έχουν δύο ίδιους απλότυπους ειναι 25%, έναν ίδιο απλότυπο 50% και δύο διαφορετικούς απλότυπους 25%.

Η σημασία των αντιγόνων ιστοσυμβατότητας φαίνεται από το ότι τα νεφρικά -π.χ.- μοσχεύματα μεταξύ αδελφών με ίδιους απλότυπους επιβιώνουν σε ποσοστό 90%, μεταξύ αδελφών με έναν ίδιο απλότυπο σε 70% των περιπτώσεων και μεταξύ μη συγγενών ατόμων σε ποσοστό 50%, πάντα με την καλύτερη δυνατή φαρμακευτική υποστήριξη. Όταν χορηγούνται μοσχεύματα από νεκρό δότη (πτωματικά μοσχεύματα), τα αποτελέσματα δεν είναι τόσο ξεκάθαρα, πάντως οι πιθανότητες επιβίωσης του μοσχεύματος είναι τόσο μεγαλύτερες όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των κοινών αντιγόνων. Υπάρχουν όμως και ορισμένα αντιγόνα που παίζουν σπουδαιότερο ρόλο απ' ότι άλλα, και η ύπαρξή τους ή όχι, είναι πολύ κρίσιμη. Το γεγονός ότι σε θεωρητικά τέλεια συμβατές περιπτώσεις υπάρχει ένα ποσοστό απόρριψης μπορεί να αποδοθεί είτε σε τεχνική ατέλεια είτε σε επίδραση άλλων ανοσολογικών παραγόντων που δεν έχουν ακόμη διευκρινισθεί πλήρως.

Τα αντιγόνα ενός μοσχεύματος έρχονται σε επαφή με τα λεμφοκύτταρα του ξενιστή με αποτέλεσμα την παραγωγή αντισωμάτων και Τ-λεμφοκυττάρων τοξικών για το μόσχευμα. Αυτό βέβαια προϋποθέτει μια ολόκληρη σειρά ενεργειών των δύο μεγάλων κλάσσεων κυττάρων -Β και Τ-λεμφοκυττάρων- σε επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ τους, σειρά που προσπαθούν να διασπάσουν οι χειρουργοί με φάρμακα. Τα ευαισθητοποιημένα κύτταρα διηθούν τους ιστούς του μοσχεύματος τους οποίους και καταστρέφουν. Τα μακροφάγα τέλος φαγοκυτταρώνουν τους κατεστραμμένους ιστούς.

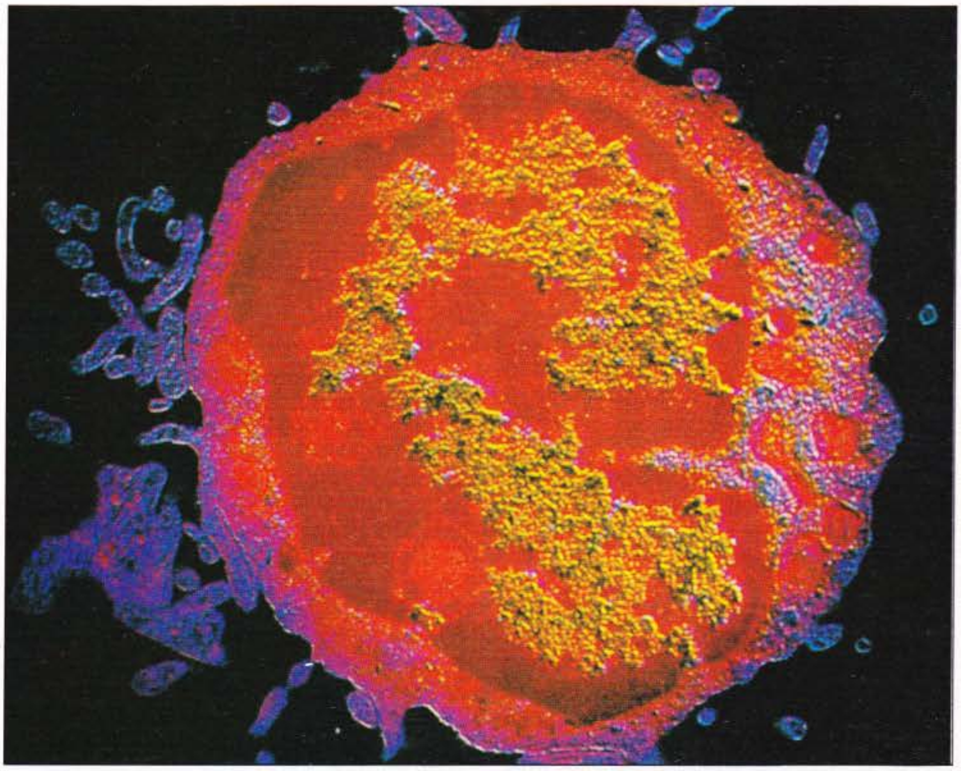
Κατά την επαφή με το αντιγόνο, ορισμένα

Κάθε μεταμόσχευση απαιτεί πολύ καλά εκπαιδευμένη ιατρική και νοσηλευτική ομάδα, υψηλής εξειδίκευσης.



από τα λεμφοκύτταρα μετασχηματίζονται σε κύτταρα μνήμης, τα οποία φέρουν έτοιμους τους υποδοχείς αναγνώρισης του αντιγόνου. Έτσι σε κάθε νέα επαφή με αυτό παράγονται αμέσως αντισώματα. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για την αντιμετώπιση των περισσότερων μικροβίων. Στους νεφροπαθείς και άλλους ασθενείς όμως που μεταγγίζονται συχνά (για να αντιμετωπισθεί η αναιμία τους), εισάγονται και αντιγόνα στον οργανισμό. Αν είναι διαφορετικά από αυτά του δέκτη παράγονται αντισώματα και ενεργοποιούνται και τα κύτταρα μνήμης. Σε περίπτωση μεταμόχευσης με μόσχευμα που έχει παρόμοια επιφανιακά αντιγόνα, πυροδοτεί τον μηχανισμό της οξείας απόρριψης: έτοιμα αντισώματα εισβάλουν στα αγγεία του μοχεύματος και καταστρέφουν τα επιθηλιακά τους κύτταρα, απελευθερώνοντας χημειοτακτικές ουσίες που προσελκύουν φαγοκύτταρα, αιμοπετάλια προσκολώνται στα κατεστραμμένα κύτταρα, δημιουργείται θρόμβος που αποφράσσει τα αγγεία, δημιουργεί ισχαιμία και τελικά νέκρωση του μοσχεύματος. Αυτός ο μηχανισμός αντιδιαστέλλεται με την χρόνια απόρριψη, κατά την οποία μετά μεγάλο χρονικό διάστημα παρατηρείται προοδευτική δυσλειτουργία και καταστροφή αγγείων μέχρι νέκρωσης του μοσχεύματος. Το περίεργο είναι ότι κατά την δεκαετία του 1970, ανακαλύφθηκε ότι μεταγγίσεις αίματος λίγο πριν την μεταμόσχευση δρούσαν προστατευτικά για το μόσχευμα. Ο μηχανισμός προστασίας σ' αυτές τις περιπτώσεις παραμένει άγνωστος, από την δεκαετία του 1980 όμως η μέθοδος χρησιμοποιείται ευρέως.



Τα Τ-λεμφοκύτταρα, ένα από τα οποία διακρίνεται εδώ σε εικόνα ηλεκτρονικού μικροσκοπίου, είναι υπεύθυνα για την κυτταρική ανοσία, την δημιουργία δηλαδή ευαισθητοποιημένων σ' ένα αντιγόνο κυττάρων που μπορούν να καταστρέψουν άμεσα ή με ειδικές χημικές ουσίες, τις λεμφοκίνες, τα διάφορα ξένα σώματα, που καλούνται γενικώς αντιγόνα.

Ιδιαίτερο κεφάλαιο θα έπρεπε να αποτελέσουν τα ανοσοκατασταλτικά φάρμακα. Πρόκειται για χημικές ουσίες που παρεμβαίνουν στη λειτουργία του ανοσολογικού συστήματος, κυρίως μέσω αναστολής της σύνθεσης πρωτεϊνικών μορίων-ρυθμιστών του μηχανισμού, αλλά μαζί μ' αυτά αναστέλλεται και η παραγωγή πρωτεϊνών απαραιτήτων για την διαίρεση και τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων. Επειδή δεν επιδρούν μόνο στα κύτταρα-στόχους (τα λεμφοκύτταρα) αλλά και σε κάθε κύτταρο του οργανισμού, έχουν πληθώρα παρενεργειών απ' όλα τα συστήματα. Αντιπροσωπευτικά φάρμακα είναι η αζαθειοπρίμη (Imyran), η κυκλοσπορίνη-Α (Sandimmum) αλλά και η μεθοτρεξάτη (Methotrxate) και η κυκλοφωσφαμίδη (Endoxan) που συνήθως χρησιμοποιούνται σε συνδιασμό με κάποιο κορτικοστεροειδές (δηλαδή συνθετικά παράγωγα της κορτιζόλης), που καταστέλει κι αυτό την ανοσολογική απόκριση. Οι συνηθισμένες παρενέργειες των ανοσοκατασταλτών εντοπίζονται κυρίως σε γρήγορα πολλαπλασιαζόμενους ιστούς: γαστρεντερικές διαταραχές και ανωμαλίες μέχρι αιμοραγικής εντερίτιδας, μυελοτοξικότης (ελάττωση ερυθροκυττάρων, λεμφοκυττάρων, αιμοπεταλίων), νεφρική ή ηπατική τοξικότης (με παροδική ή μόνιμη ανεπάρκεια), καθώς και νευρολογικές, δερματικές και πνευμονικές διαταραχές. Είναι αξιοπρόσεκτο ότι ορισμένοι ασθενείς δεν παρουσιάζουν καμμιά ανεπιθύμητη ενέργεια, ενώ άλλοι εμφανίζουν πολλές. Τελευταία στο Πανεπιστήμιο του Πίτσμπουργκ δοκιμάζεται μια νέα χημική ουσία, πολλά υποσχόμενη, με το κωδικό FK-506. Στα μέχρι τώρα πειράματα τα ποσοστά απόρριψης έχουν μειωθεί εντυπωσιακά, ενώ οι ανεπιθύμητες ενέργειες φαίνεται να είναι ήπιες. Υπάρχει δηλαδή η πιθανότητα το φάρμακο αυτό να αποτελέσει επαναστατική πρόοδο στις μεταμοσχεύσεις στην επόμενη δεκαετία. Γενικό πρόβλημα όλων των φαρμάκων όμως είναι η εκμηδένιση της αντίστασης του οργανισμού και στην εισβολή νοσογόνων παραγόντων. Έτσι οι λοιμώξεις από ασυνήθιστους μικροοργανισμούς είναι και συχνές και πολλές φορές θανατηφόρες: στους ανοσοκατεσταλμένους ασθενείς εμφανίζονται λοιμώξεις από μικρόβια, ιούς και μύκητες που δεν προκαλούν ποτέ νόσους σε φυσιολογικούς ανθρώπους.

Είδη μεταμοσχεύσεων

Αρκετά όργανα έχουν μεταμοσχευθεί με επιτυχία ενώ σε άλλα οι τεχνικές είναι ακόμη στο πειραματικό στάδιο. Θα μπορούσε κανείς να θεωρήσει μεταμόσχευση και την συγκόλληση αποκομένων μελών (αυτομοσχεύματα), ή τις προσθετικές βαλβίδες καρδιάς. Μερικές από αυτές τις τελευταίες παρασκευάζονται από βαλβίδες καρδιάς χοίρου, είναι όμως επεξεργασμένες και όχι αυτούσιο βιολογικό υλικό. Τεμάχια οστών μεταμοσχεύονται συχνά στις ορθοπεδικές επεμβάσεις, από ένα σημείο του σώματος στο άλλο για να καλυφθούν οστικά κενά (π.χ. ένα θρυμματισμένο σημείο μηριαίου οστού). Επίσης συχνή είναι η αυτομεταμόσχευση τεμαχίων δέρματος από μια υγιή περιοχή σε ένα εκτεταμένο έγκαυμα για να προστατευθεί η πάσχουσα περιοχή. Αν η εγκαυματική επιφάνεια είναι πολύ εκτεταμένη, υπάρχουν και αλλομοσχεύματα δέρματος. Οι γναθοχειρουργοί επίσης καταφεύγουν μερικές φορές στην μεταμόσχευση δοντιών για να καλύψουν αισθητικά και λειτουργικά κενά. Αυτές οι περιπτώσεις είναι οριακές και στην συνέχεια του άρθρου θα ασχοληθούμε με αλλομοσχεύματα οργάνων ή ιστών με ιδιαίτερα μεγάλη σημασία.

Αίμα: Η μετάγγιση αίματος είναι η παλαιότερη και συνηθέστερη «μεταμόσχευση» του βασικού υγρού ιστού του σώματος. Χρησιμοποιείται είτε σαν αυτούσιο, ολικό, αίμα, είτε σαν φυγοκεντρωμένα συστατικά του (ερυθροκύτταρα, λευκοκύτταρα, αιμοπετάλια) είτε σαν πλάσμα (άμορφο, υγρό συστατικό του αίματος, χωρίς έμμορφα συστατικά). Διατηρείται στο ψυγείο για τρείς εβδομάδες, με εξαίρεση το πλάσμα, που μπορεί και να αφυδατωθεί και το οποίο διατηρείται επί έτη. Βασικός σκοπός της μετάγγισης αίματος είναι η ενίσχυση του οργανισμού σε περίπτωση απώλειας αίματος (αιμορραγία) ή ορισμένων συστατικών του:





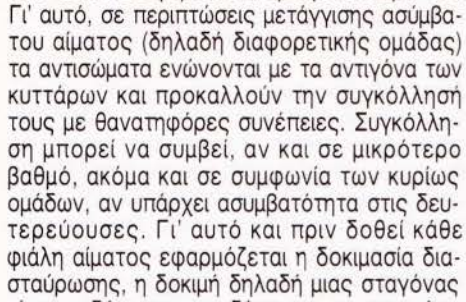


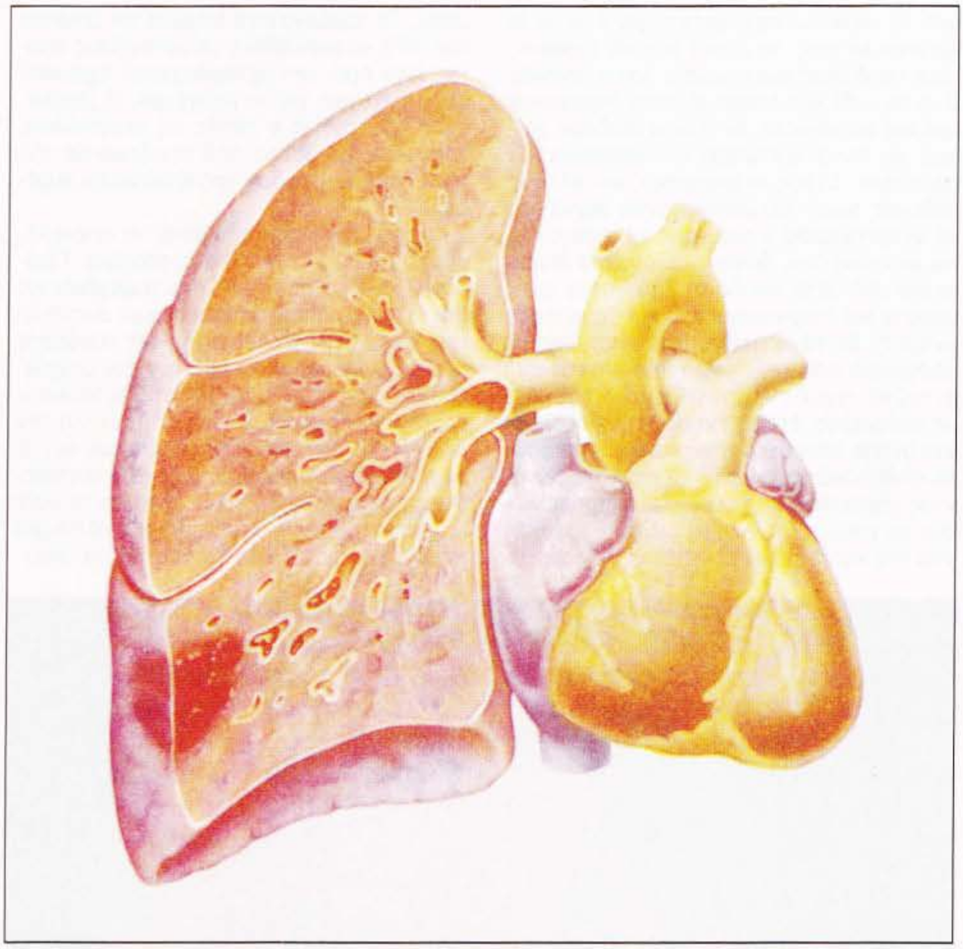

ερυθροκυττάρων (αναιμία), αιμοπεταλίων (θρομβοκυττοπενία) και σε διάφορες ασθένειες -αναιμίες, λευχαιμίες- ή τραυματισμούς, όπως βαρειές εγχειρήσεις με απώλεια αίματος, τροχαία ατυχήματα κ.ά. Σε ειδικές περιπτώσεις χορηγείται μόνο ένα συστατικό. Εκτός από ελάχιστες νόσους, η μετάγγιση αποτελεί προσωρινό μέτρο σωτηρίας μέχρι η παραγωγή του ίδιου του οργανισμού να μπορέσει να καλύψει τις ανάγκες του.

Τα ερυθροκύτταρα που αποτελούν την συντριπτική πλειοψηφία των έμμορφων συστατικών του αίματος (4-5 εκατομμύρια ανά κυβικό χιλιοστό, έναντι 5-10000 των λευκοκυττάρων) έχουν δικά τους επιφανιακά αντιγόνα, ανεξάρτητα αυτών του συστήματος HLA που αναφέρθηκε παραπάνω, καθώς και κύτταρα χωρίς πυρήνα. Πρόκειται για τις γνωστές ομάδες ABO και Ρέζους, αλλά υπάρχει και πληθώρα άλλων ομάδων μικρότερης σημασίας. Στο πλάσμα του αίματος υπάρχουν αντισώματα για όλα τα άλλα αντιγόνα εκτός από αυτά που φέρουν τα ερυθροκύτταρά του. Γι' αυτό, σε περιπτώσεις μετάγγισης ασύμβατου αίματος (δηλαδή διαφορετικής ομάδας) τα αντισώματα ενώνονται με τα αντιγόνα των κυττάρων και προκαλλούν την συγκόλλησή τους με θανατηφόρες συνέπειες. Συγκόλληση μπορεί να συμβεί, αν και σε μικρότερο βαθμό, ακόμα και σε συμφωνία των κυρίως ομάδων, αν υπάρχει ασυμβατότητα στις δευτερεύουσες. Γι' αυτό και πριν δοθεί κάθε φιάλη αίματος εφαρμόζεται η δοκιμασία διασταύρωσης, η δοκιμή δηλαδή μιας σταγόνας αίματος δότη και μιας δέκτη και παρατηρείται αν συμβαίνει ή όχι συγκόλληση.

Η τεχνική και η χρήση των μεταγγίσεων αίματος είναι πλέον ρουτίνα, αυτό όμως δεν σημαίνει ότι είναι και εντελώς ακίνδυνη. Παρ' όλες τις προφυλάξεις που λαμβάνονται, υπάρχει πάντα ένας πολύ μικρός κίνδυνος πρόκλησης αλλεργικής αντίδρασης ή μετάδοσης λοιμώδους νοσήματος (ηπατίτιδες, AIDS κ.ά.). Όταν όμως κινδυνεύει άμεσα μια ζωή, ο πιθανολογούμενος κίνδυνος δεν μπορεί να ληφθεί υπ' όψη. Πολύ μεγαλύτερο είναι το πρόβλημα της κάλυψης των αναγκών σε αίμα, καθώς η εθελοντική αιμοδοσία δεν έχει γίνει ακόμα συνείδηση των Ελλήνων, παρ' όλο που είναι ακίνδυνη και ανώδυνη.

Τα Μακροφάγα είναι κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος που βοηθούν στην καταπολέμιση μολύνσεων με την ενσωμάτωση και απορρόφηση των ξένων εισβολέων.





Το συγκρότημα των πνευμόνων και της καρδιάς αποτελεί ακόμα κρίσιμη περιοχή μεταμοσχεύσεων. Στο μέλλον αναμένεται σημαντική μείωση των απορρίψεων αυτών των οργάνων.

Νεφροί: Είναι τα πρώτα όργανα που μεταμοσχεύθηκαν, και η τεχνική έχει φθάσει σε αξιόλογο σημείο τελειότητας, εξασφαλίζοντας ετήσια επιβίωση των μοσχευμάτων μέχρι και άνω του 95% και ετήσια επιβίωση των ληπτών μέχρι και άνω του 92%. Η πρώτη μεταμόσχευση από άνθρωπο σε άνθρωπο έγινε το 1936, και οι προσπάθειες συνεχίστηκαν μεταπολεμικά. Κατά την δεκαετία του 1950 παρά την τελεοποίηση των χειρουργικών τεχνικών, η αποβολή των μοσχευμάτων οδήγησε στην μελέτη και ανακάλυψη των ανοσολογικών μηχανισμών της απόρριψης. Κατά τα τέλη της δεκαετίας, και τις αρχές της επόμενης άρχισαν να χρησιμοποιούνται ανοσοκατασταλτικά φάρμακα, που βελτίωσαν κατά πολύ την κατάσταση. Στα τέλη της δεκαετίας του 1970 άρχισε να χρησιμοποιείται η κυκλοσπορίνη (που δρά εκλεκτικά στα Τ-λεμφικύτταρα) και άλλα βιολογικά μέσα, όπως ο αντιλεμφοκυτταρικός ορός. Τέλος, εδώ και μερικά χρόνια η χρήση μονοκλωνικών αντισωμάτων, σαν θεραπεία βραχείας διάρκειας, περιόρισε ακόμα περισσότερο τις απώλειες από οξεία απόρριψη.

Οι μεταμοσχεύσεις νεφρού αποτέλεσαν την «αιχμή του δόρατος» όσον αφορά την βιολογική μελέτη όλων των μεταμοσχεύσεων, και πάνω στην εμπειρία τους βασίστηκε ο χειρισμός όλων των άλλων μεταμοσχεύσεων οργάνων. Στην Ελλάδα οι πρώτες έγιναν το 1968 (καθηγητής Κ. Τούντας) και 1971 (καθηγητής Γρ. Σκαλκέας) και από τότε έχουν γίνει περίπου 1000. Κύρια μεταμοσχευτικά κέντρα είναι το Αρεταίειο και το Λαϊκό Νοσοκομείο της Αθήνας, το Ιπποκράτειο και ΑΧΕΠΑ της Θεσσαλονίκης.

Το βασικό αίτιο της τόσο μεγάλης ανάπτυξης των μεταμοσχεύσεων νεφρού είναι το ότι αποτελεί το ιδανικό θεραπευτικό μέσο του τελικού σταδίου της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας. Μόνο στην Ελλάδα υπάρχουν περίπου 3000 τέτοιοι νεφροπαθείς (και κάθε χρόνο εμφανίζονται 350-400 νέοι), οι περισσότεροι από τους οποίους για να επιζήσουν υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση («τεχνητό νεφρό»), 2-3 φορές από 4-6 ώρες την εβδομάδα με τεράστιο οικονομικό και κοινωνικό κόστος, καταρράκωση της ποιότητας ζωής τους, και συχνά εμφάνιση ή επιδείνωση άλλων

προβλημάτων υγείας. Επίσης η ύπαρξη δύο νεφρών σε κάθε άνθρωπο, και η δυνατότητα διατήρησης της ζωής με μόνο το ένα, ώθησε στην εθελοντική προσφορά νεφρών από ζώντες δότες, συνήθως γονείς των ασθενών. Στην Ελλάδα τα δύο τρίτα περίπου των μοσχευμάτων προέρχονται από τέτοιες πηγές. Μια σωστότερη ενημέρωση και οργάνωση των μεταμοσχευτικών κέντρων θα επιτρέψει την αύξηση του αριθμού των πτωματικών μοσχευμάτων, την άμεση χρησιμοποίησή τους αν βρεθεί ο κατάλληλος δέκτης και η χρήση τους σε Ευρωπαϊκά πλαίσια μέσω σύνδεσής μας με την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Μοσχευμάτων.

Καρδιά: Η μεταμόσχευση καρδιάς ενέχει και πολλές τεχνικές δυσκολίες, εκτός από τις ανοσολογικές, που δεν έχουν τα νεφρά. Η πρώτη έγινε το 1967 από τον Κρ. Μπάρναρντ και σήμερα αποτελεί την μόνη ελπίδα για πάσχοντες από καρδιακή ανεπάρκεια, αποτέλεσμα γενικευμένης και εκτεταμένης νόσου ή βλάβης του ίδιου του μυοκαρδίου. Τα αποτελέσματα κατά την πρώτη δεκαετία της εφαρμογής της μεταμόσχευσης ήσαν απογοητευτικά, από το 1980 περίπου όμως η μεθοδολογία και ο ενθουσιασμός για την μέθοδο αναβίωσαν.
Οι βασικές μέθοδοι είναι δύο: η ορθοτοπική, όπου αντικαθίσταται η καρδιά του λήπτη από το μόσχευμα και η ετεροτοπική, όπου τοποθετείται η δεύτερη καρδιά πλάϊ στην πρώτη. Η μέθοδος αυτή έχει αρκετά πλεονεκτήματα. Η καρδιά του δέκτη θα βοηθήσει το μόσχευμα: τις πρώτες ημέρες, μέχρι αυτό να αναλάβει από την ανοξία που υπέστη μέχρι την επαναιμάτωσή του, ή σε περίπτωση οξείας απόρριψης για να διατηρηθεί η κυκλοφορία. Σε περίπτωση απόρριψης θα διατηρήσει τον λήπτη σε ζωή μέχρι να βρεθεί νέο μόσχευμα, και σε περίπτωση που χρησιμοποιείται μικρό μόσχευμα θα αναλάβει ένα μέρος του φόρτου μέχρι η καρδιά του δότη να μεγεθυνθεί. Υπάρχει όμως και ο κίνδυνος η πάσχουσα καρδιά να αποτελέσει πηγή θρόμβων και αιτία εμβολών, ή προηγηθείσα αντικατάσταση βαλβίδας να αποτελέσει θέση ανάπτυξης βακτηριδιακής ενδοκαρδίτιδας.
Η επιλογή των ασθενών για μεταμόσχευση καρδιάς βασίζεται στα ίδια κριτήρια που χρησιμοποιούνται και για επιλογή άλλων υποψηφίων: πρέπει η μεταμόσχευση να λύσει το πρόβλημα υγείας του μεταμοσχευόμενου, να μην πάσχει από άλλες ασθένειες που μειώνουν το προσδόκιμο επιβίωσής του, να είναι ηλικίας κάτω των 50 ετών, η πρόγνωση για επιβίωσή του να είναι μικρότερη από έτος και η κατάσταση των άλλων οργάνων του να είναι τέτοια ώστε να ανταπεξέλθει και στην βαρειά εγχείριση, και στην ανοσοκατασταλτική αγωγή.

Πάγκρεας: Η πρώτη τέτοια μεταμόσχευση έγινε το 1966. Σήμερα είναι η μόνη αποδεκτή θεραπεία για την διαβητική νεφροπάθεια, συνδυαζόμενη με ταυτόχρονη μεταμόσχευση νεφρού.
Το πάγκρεας είναι ένας μικτός αδένας, που βρίσκεται κάτω από τον στόμαχο και παράγει πεπτικά ένζυμα που εκκρίνονται στο δωδεκαδάκτυλο και δύο βασικές ορμόνες που ρυθμίζουν τον μεταβολισμό των υδατανθράκων στον οργανισμό. Η ινσουλίνη με τις πολλαπλές δράσεις της εξισορροπεί την κατανάλωση της γλυκόζης και ελαττώνει τα επίπεδά της στο αίμα. Η γλυκαγόνη αντίθετα ελαττώνει τον μεταβολισμό της γλυκόζης και αυξάνει τα επίπεδά της. Η παραγωγή των δύο ορμονών ρυθμίζεται από τα επίπεδα της γλυκόζης. Σε περίπτωση που η παραγωγή της ινσουλίνης δεν είναι αρκετή, εμφανίζεται ο σακχαρώδης διαβήτης. Η θεραπεία του είτε με χάπια είτε με ενέσεις ινσουλίνης σώζει εκατομμύρια ανθρώπους σε όλον τον κόσμο, δεν μπορεί όμως να ρυθμίσει το ίδιο καλά τις αυξομειώσεις της γλυκόζης όπως ο αδένας. Υπάρχουν επίσης περιπτώσεις που ρυθμίζονται άσχημα ή και καθόλου. Μια από τις σοβαρότερες επιπλοκές του διαβήτη είναι η εκφύλιση των τριχοειδών αγγείων του οργανισμού, που όταν αρδεύουν ζωτικά όργανα οδηγούν σε βαριές παθήσεις, όπως η διαβητική νεφροπάθεια που οδηγεί σε χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, και η διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια που οδηγεί σε τύφλωση.
Κατά την μεταμόσχευση παγκρέατος επιχειρείται η ρύθμιση του διαβήτη, ενώ απομονώνεται η εξωκρινής μοίρα, με έγχυση συνθετικών ουσιών στον πόρο που φέρει τα παγκρεατικά ένζυμα προς το δωδεκαδάκτυλο. Σε μερικές παραλλαγές μεταμοσχεύεται ένα μόνο τμήμα του οργάνου ή παροχετεύεται ο παγκρεατικός πόρος στο δωδεκαδάκτυλο. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται ποικίλουν, σημείο ότι δεν έχει ακόμα βρεθεί ο ιδανικός τρόπος μεταμόσχευσης. Πάντως στις επιτυχείς μεταμοσχεύσεις (άνω του 45% σήμερα) τα αποτελέσματα είναι θεαματικά καθώς αναστρέφονται οι αλλοιώσεις των διαφόρων οργάνων και παύει η ανάγκη καθημερινής χορήγησης ινσουλίνης. Πιθανόν στις επόμενες δεκαετίες η μέθοδος αυτή να αποτελέσει την κύρια μέθοδο θεραπείας του σακχαρώδη διαβήτη. Διάφορες προσπάθειες που έγιναν κατά την δεκαετία του 1970 κυρίως για απομόνωση και μεταμόσχευση μόνο των περιοχών που παράγουν ινσουλίνη (των παγκρεατικών νησιδίων) συνάντησαν σοβαρές τεχνικές και ανοσολογικές δυσκολίες και για την ώρα εγκαταλείφθηκαν.

Μυελός οστών: Είναι το κυριώτερο αιμοποιητικό όργανο του σώματος και παράγει όλα τα ερυθροκύτταρα, όλα τα αιμοπετάλια και τα περισσότερα λευκοκύτταρα. Οι περισσότερες παθήσεις του είναι βαριές, δυσίατες και συχνότατα θανατηφόρες. Πρόκειται για δυλειτουργίες, ατροφίες ή υπερτροφίες ειδών κυττάρων που αναπτύσσονται μέσα του, είτε λειτουργικά (αιμοποιητικά κύτταρα) είτε στηρικτικά (συνδετικός ιστός). Έτσι αναπτύσσονται αναιμίες (απλαστικές, από αιμοσφαιρινοπάθειες), λευχαιμίες, μυελοσκληρύνσεις κ.ά.
Κατά την δεκαετία του 1970 ωρίμασε η ιδέα της μεταμόσχευσης μυελού για θεραπεία κληρονομικών αιματολογικών νοσημάτων. Η ιδέα αποκρυσταλλώθηκε σαν πλήρης καταστολή του μυελού με μυελοτοξικές ουσίες και εγκατάσταση φυσιολογικά λειτουργούντος μυελού. Οι πρώτες μεταμοσχεύσεις στα τέλη της δεκαετίας του 1970 και τις αρχές του 1980 έδωσαν σχετικά ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Οι ασθενείς υποβάλλονται σε έντονη μυελοτοξική προετοιμασία με φάρμακα και ακτινοβολίες, και παραμένουν σε αυστηρά άσηπτο περιβάλλον υπό προφυλακτική αγωγή, καθώς είναι εντελώς ανυπεράσπιστοι απέναντι σε οποιαδήποτε λοίμωξη. Η λήψη μυελού γίνεται από πλατιά οστά (στέρνο, λαγόνια) του δότη, ακολουθεί καλλιέργεια, και ενδοφλέβια χορήγηση των κυττάρων στο δέκτη. Τα αρχέγονα αυτά κύτταρα εγκαθίστανται μόνα τους στις κενές μυελικές κοιλότητες και περί τις δύο εβδομάδες μετά εμφανίζονται τα πρώτα φυσιολογικά κύτταρα στο περιφερικό αίμα.
Αυτή η διαδικασία δεν είναι ασφαλής και χωρίς παρενέργειες -η θνησιμότητα μάλιστα είναι μεγάλη, αλλά η εκτέλεση της μεταμόσχευσης γίνεται μόνο σαν τελευταία λύση σε θανατηφόρες νόσους. Οι επιπλοκές που ευθύνονται για την περί το 30% θνησιμότητα είναι οι διάφορες λοιμώξεις, οι τοξικές επιδράσεις των φαρμάκων και της ακτινοβολίας, η απόρριψη του μοσχεύματος, η αντίδραση μοσχεύματος εναντίον ξενιστή κ.ά. Η αντίδραση μοσχεύματος εναντίον ξενιστή είναι ιδιοτυπία της μεταμόσχευσης μυελού, επειδή σ' αυτόν φέρεται ουσιαστικά ολόκληρος ο ανοσολογικός μηχανισμός του δότη που αντιδρά στα αντιγόνα του δέκτη σαν αυτά να ήσαν ξένο σώμα και προσπαθούν να τα απορρίψουν.
Οι ασθενείς που επιζούν της μεταμόσχευσης ζούν συνήθως χωρίς προβλήματα μια φυσιολογική ζωή. Τα προηγούμενα προβλήματά τους, συνήθως λευχαιμίες σε νέα άτομα που δεν ανταποκρίνονται στις συνήθεις θεραπείες, αλλά και πάσχοντες από βαριά μεσογειακή αναιμία, αποτελούν πλέον παρελθόν. Οι δυσκολίες όμως είναι ακόμη μεγάλες όσον αφορά την εύρεση κατάλληλου δότη και δεκτικότητας του μοσχεύματος ιδίως σε μεταγγισμένους ασθενείς, ευαισθητοποιημένους σε διάφορα αντιγόνα.

Ήπαρ: μιά από τις δύσκολες τεχνικά μεταμοσχεύσεις είνα αυτή του ήπατος. Εκτελείται μόνον σε περιπτώσεις οξείας ηπατικής νέκρωσης (π.χ. σε κεραυνοβόλο ηπατίτιδα) ή σε χρόνιες παθήσεις που οδηγούν σε ηπατική ανεπάρκεια. Γιά παράδειγμα, σε κεραυνοβόλο ηπατίτιδα, όπου το ποσοστό επιβίωσης είναι 20% η μεταμόσχευση είναι ορθοτοπική, τοποθετείται δηλαδή το μόσχευμα στην θέση του κατεστραμένου ήπατος. Η βαρύτητα και δυσκολία της εγχείρησης διαπιστώνεται από την διάρκειά της (6-24 ώρες-συνήθως 8-10 ώρες) και τις απαιτήσεις της σε αίμα (έως και 200 μπουκάλια-συνήθως 8-12). Οι συνηθέστεροι λόγοι αποτυχίας είναι λοιμώξεις, το σύν-








δρομο αναπνευστικής ανεπάρκειας των ενηλίκων, ανωμαλίες πηκτικότητας, καρδιακή ανεπάρκεια και οξεία αποβολή του μοσχεύματος. Λόγω της φύσης των ηπατικών ιστών μερικές φορές έχει συνβεί και αντίδραση του μοσχεύματος κατά ξενιστή, αλλά είναι ήπιες, ενώ σπάνιες είναι και οι νεφρικές βλάβες και προβλήματα από το νεφρικό σύστημα. Σε γενικές γραμμές είναι μιά αναπτυσσόμενη και πολλά υποσχόμενη μέθοδος θεραπεάς ηπατικής ανεπάρκειας αν και έχει δοκιμαστεί και σε κακοήθεις όγκους, πρωτοπαθείς ή μεταστατικούς χωρίς όμως επιτυχία. Οι όγκοι αναπτύσσονται ξανά στο μόσχευμα ή οι ασθενείς υποφέρουν από τις ήδη υπάρχουσες μεταστάσεις.

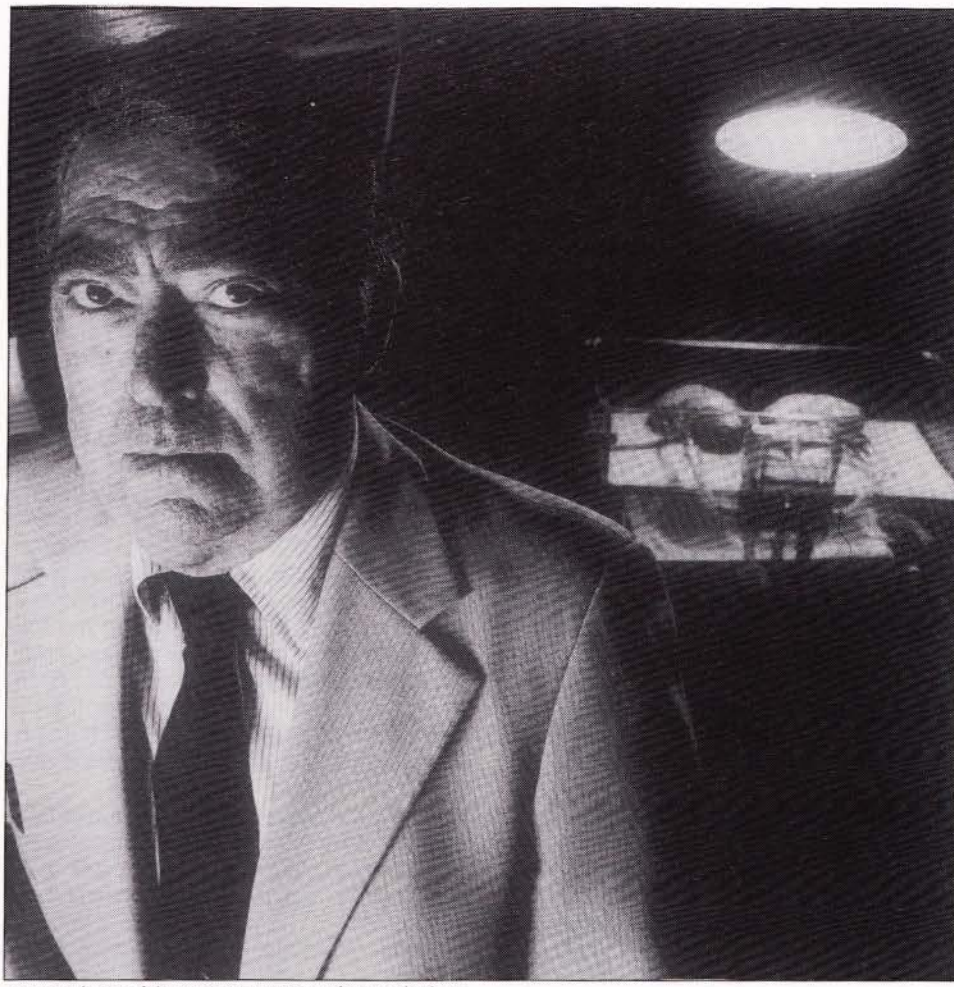
Καρδιοπνευμονική μεταμόσχευση: Η πρώτη μεταμόσχευση πνεύμονος έγινε το 1963 και από τότε έγιναν άλλες 50 περίπου. Μόνον τέσσερεις ασθενείς επιβιώνουν ακόμα και παρ' όλο τις σύγχρονές μεθόδους, η λειτουργία του πνεύμονος είναι προβληματική. Πιθανότατα το όργανο βλάπτεται κατά την μεταφορά από το ένα σώμα στο άλλο, λόγω της έλλειψης αιμάτωσης.

Σήμερα προτιμάται η μεταμόσχευση ολόκληρης της καρδιοπνευμονικής μονάδας και γιά λόγους φυσιολογίας του μοσχεύματος αλλά και γιά λόγους τεχνικής. Η μεταμόσχευση γίνεται σε πρωτοπαθή πνευμονική υπέρταση και σε σύνδρομο Αϊζενμένγκερ (συγγενής καρδιοπάθεια που προκαλεί πνευμονική υπέρταση) και σπανιώτερα σε περιπτώσεις εμφυσήματος, ίνωσης, σαρκοειδωσης κ.α. Οι δέκτες είναι νέα άτομα σε τελικό στάδιο της νόσου και παρουσιάζουν μικρό προσδόκιμο επιβίωσης.

Το μεγαλύτερο πρόβλημα σ' αυτές τις μεταμοσχεύσεις είναι η εύρεση δότη και η μεταφορά των μοσχευμάτων. Ιδανικοί δότες είναι νέα άτομα, μέχρι και 40 ετών που παράμειναν ελάχιστο χρονικό διάστημα στο νοσοκομείο (ώστε να μην έχει αποικισθεί από νοσοκομιακά μικρόβια), δεν έχουν κάνει αναρρόφηση ούτε πνευμονικό οίδημα. Συνήθως τέτοια άτομα είναι θύματα τροχαίων ατυχημάτων με κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις. Προβληματική είναι η μεταφορά των μοσχευμάτων λόγω της μεγάλης ευαισθησίας των πνευμόνων και γι'αυτό προτιμάται η μεταφορά ολόκληρου του δότη, πράγμα που δημιουργεί ψυχολογικά προβλήματα στους συγγενείς του δότη. Τελευταία επιχειρείται η μεταφορά με ταυτόχρονο τεχνιτό αερισμό και αιμάτωση και δοκιμάζονται χειρουργικές τεχνικές γιά διάσωση και άλλων οργάνων. Η τετραετής επιβίωση των μεταμοσχευθέντων ανέρχεται στο 45% με όλους τους θανάτους να έχουν επέλθει στο πρώτο 8μηνο μετά την εγχείρηση . Η βελτίωση, σε σχέση με την 0% επιβίωση χωρίς την μεταμόσχευση είναι φανερή. Πάντως παραμένουν πολλά προβλήματα προς επίλυση, ένα από τα οποία είναι η ανάπτυξη μεθόδων γιά αναγνώριση της απόρριψης του πνεύμονα που σήμερα είναι εξαιρετικά δύσκολα να ανιχνευθεί.

Μεταμόσχευση Κερατοειδούς: Η εγχείρηση αυτή που λέγεται και κερατοπλαστική είναι μιά εντυπωσιακά αποτελεσματική επέμβαση που εκτελείται από την δεκαετία του 1950. Αφορά την αντικατάσταση όλου ή τμήματος του κερατοειδούς που έχει χάσει την διαύγεια του από διάφορες κερατίτιδες (π.χ. ερπητικές), τραυματισμούς, χημικά εγκαύματα ή συγγενικές ανωμαλίες.

Ο κερατοειδής αποτελείται από στρώματα διαφανών κυττάρων χωρίς αγγεία θρέψης. Γιά ην επιβιωσή του είναι απαραίτητη η καλή λειτουργία του εσωτερικού στρώματος, του ενδοθυλίου. Η κατάσταση του ενδοθηλίου είναι μιά από τις βασικές προϋποθέσεις που εξετάζονται γιά να επιτραπεί μιά κερατοπλαστική. Το άλλο βασικό κριτήριο είναι η ηλικία του δότη να είναι παραπλήσια ή μικρότερη των 70 ετών, ώστε ο κερατοειδής να έχει αρκετή εναπομένουσα διάρκεια ζωής. Το μόσχευμα διατηρείται σε ειδικά θρεπτικά υλικά μέχρι και 35 ημέρες. Η εγχειρητική τεχνική είναι σχετικά απλή και η ανοσοκατασταλτική θεραπεία αποτελεσματική. Η επιτυχία της επέμβασης είναι πάρα πολύ μεγάλη και οι περιπτώσεις αποτυχίας σπάνιες που ωφείλονται κυρίως σε τραυματισμό των δοτών με τους ιατρικούς χειρισμούς ενώ είναι δυνατόν να εμφανιστεί γλαύκωμα, να επανεμφανιστεί η πάθηση (π.χ. έρπης) να απορριφθεί το μόσχευμα ή να μην είναι κατάλληλο εξαρχής.



Το πρόβλημα της εύρεσης μοσχευμάτων από κατάλληλους δωρητές οργάνων, αποκτά συνεχώς μεγαλύτερες διαστάσεις. Στην Αμερική υπάρχουν ακόμα και ειδικοί ντετέκτιβς, όπως ο Μπίλ Καντιρίνο της φωτογραφίας που ποζάρει με φόντο δύο ανθρώπινους νεφρούς, που ψάχνουν συνεχώς γιά τους κατάλληλους δότες.

Ηθικά και δεοντολογικά προβλήματα

Η πρόοδος των χειρουργικών τεχνικών και της ανοσοκαταστολής που επέτρεψε στην τελευταία δεκαετία την αλματώδη αύξηση του αριθμού των μεταμοσχεύσεων, γέννησε και πληθώρα νομικών, ηθικών και δεοντολογικών προβλημάτων.

Το μέγεθος του προβλήματος εύρεσης μοσχευμάτων είναι τεράστιο. Μόνο στις ΗΠΑ χρειάζονται κάθε χρόνο 15000 μοσχεύματα νεφρών, 1000 ήπατος, και 1000 καρδιάς, ενώ αναμένουν για μεταμόσχευση καρδιάς 12000-14000 άτομα όταν μπορούν να ικανοποιηθούν μόνο 900-1100. Μοναδικός τρόπος αντιμετώπισης του προβλήματος είναι η αύξηση των εισροών πτωματικών μοσχευμάτων. Από το 1968 που θεσπίστηκαν μέχρι σήμερα ισχύουν τα κριτήρια εγκεφαλικού θανάτου του Χάρβαρντ: απουσία λειτουργίας εγκεφάλου και στελέχους, γνωστή αιτία θανάτου που ν' απο-






κλείει ανάνηψη και η παύση της εγκεφαλικής λειτουργίας θα πρέπει να διατηρείται ακόμη μετά από ορισμένη περίοδο παρατήρησης και θεραπείας. Μόνο αν τηρούνται όλες αυτές οι προϋποθέσεις μπορεί να θεωρηθεί το άτομο νεκρό και να ληφθούν όργανα για μεταμόσχευση. Τα τελευταία χρόνια όμως πολλοί επιστήμονες πιστεύουν ότι ο εγκεφαλικός θάνατος, με μη αναστρέψιμες βλάβες των εγκεφαλικών ημισφαιρίων αλλά λειτουργούν στέλεχος, πρέπει να θεωρηθεί αρκετός για τον ορισμό του θανάτου. Η γνώμη αυτή αιτιολογείται από το γεγονός ότι τα ημισφαίρια είναι η έδρα όλων των ανωτέρων λειτουργιών (ομιλία, όραση, κρίση, μνήμη κλπ) ενώ στο στέλεχος εδράζονται αυτόνομες ρυθμιστικές λειτουργίες. Ετσι, η πλήρης και μόνιμη καταστροφή των ανωτέρων λειτουργιών, που χαρακτηρίζουν τον άνθρωπο ως όν, σημαίνει και απώλεια της προσωπικότητας και ταυτότητάς του χωρίς ελπίδα επανάκτησής τους. Είναι λοιπόν προτιμότερο να ορισθεί νεκρό ένα τέτοιο άτομο και τα όργανά του να χρησιμοποιηθούν για να αποτρέψουν παρόμοια τύχη από άλλους συνανθρώπους του, παρά να διατηρείται με τεχνητά μέσα στη ζωή παρατείνοντας απλώς την ψυχολογική επιβάρυνση των οικείων του.

Μ' αυτόν τον τρόπο θα μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν μοσχεύματα από περισσότερα άτομα, ακόμα και από ανεγκέφαλα νεογνά, που έχουν εγκεφαλικό στέλεχος. Οι γεννήσεις τέτοιων παιδιών είναι στη χώρα μας 60-80 ετησίως, τριπλάσιες από τις ανάγκες σε όργανα για μεταμόσχευση σε παιδιά. Με αυτό τον τρόπο και με διεύρυνση των ορίων ηλικίας δοτών (σήμερα είναι 5-55 ετών) μέχρι τα 65 χρόνια, ο δυνητικός αριθμός δοτών θα διπλασιασθεί.

Με την ισχύουσα όμως νομοθεσία, για λήψη οργάνων από αποθανόντα είναι υποχρεωτική η έγγραφη συγκατάθεση των συγγενών του ή, όπως έγινε τελευταία, η ύπαρξη έγγραφης απόφασης του ασθενούς πριν τον θάνατό του να δωρίσει τα όργανά του. Άλλες προτεινόμενες λύσεις για να ξεπερασθεί η φυσιολογική ψυχολογική δυσκαμψία των οικείων είναι: Να ισχύσει η αρχή της «υποτιθέμενης συγκατάθεσης» του δότη, σύμφωνα με την οποία αν δεν υπάρχει επίσημα εκφρασμένη αντίθεσή του η συγκατάθεση να θεωρείται δεδομένη. Να ισχύει η πιο τολμηρή από φιλοσοφικής πλευράς άποψη ότι ο νεκρός πρέπει να θεωρείται κτήμα της κοινωνίας, άρα και να είναι δυνατή η λήψη οποιουδήποτε οργάνου του αν θεωρηθεί αναγκαίο. Το πιθανότερο, κατά την γνώμη του γράφοντος, είναι να ισχύσει στα προσεχή έτη η αρχή της υποτιθέμενης συγκατάθεσης και να αναπτυχθεί η οργανωτική δομή που θα επιτρέψει την ορθολογιστική εκμετάλευση αυτής της πηγής ζωής.

Μια ανησυχία που πλανάται σε ορισμένους κύκλους τέλος είναι η πιθανότητα υποσυνείδητης ή και ενσυνείδητης παροχής πλημελούς περίθαλψης σε ορισμένα άτομα με απώτερο σκοπό τον θάνατό τους για να χρησιμοποιηθούν σαν δότες μοσχευμάτων. Αν και θεωρητικά τέτοιες περιπτώσεις είναι πιθανές, η οργανική αποσύνδεση των υπηρεσιών περίθαλψης από την υπηρεσία μεταμόσχευσης, η αποφυγή της εμπορευματοποίησης και οι ανοσολογικοί περιορισμοί, θέτουν ουσιαστικά εμπόδια σε μια τέτοια πρακτική.

Ένα άλλο ηθικό δίλημμα αφορά τους ζώντες δότες: καθώς μεγάλος αριθμός μοσχευμάτων προέρχεται από ζώντες δότες, μια στατιστική του 1986 που απεκάλυψε ότι το 7% των δοτών αντιμετωπίζει σοβαρές περιεγχειρητικές επιπλοκές και το 20% σοβαρές απώτερες επιπλοκές, δημιούργησε πολλές συζητήσεις. Το ανησυχητικό αυτό φαινόμενο παρουσιάζεται σαν ένα ακόμη δυσεπίλυτο ηθικό πρόβλημα: μήπως πρέπει να απαγορευθούν τέτοιες δωρεές οργάνων για να αποφευχθούν οι επιπλοκές σε υγιή άτομα;

Το τελευταίο πρόβλημα είναι αυτό της επιλογής του δέκτη του μοσχεύματος, αφού υπάρχει τόσο μεγάλη δυσαναλογία στον αριθμό δοτών-δεκτών. Αναγκαστικά λοιπόν ισχύουν ορισμένες βασικές αρχές, που θέτουν σαν κριτήρια το μακρότερο προσδόκιμο επιβίωσης, την καλύτερη ποιότητα ζωής και δευτερεύοντες παράγοντες (ηλικία, οικογενειακή κατάσταση και υποχρεώσεις κλπ) την δε τελική απόφαση λαμβάνει επιτροπή.

Επίλογος

Η μεταμόσχευση οργάνων είναι σήμερα μοναδική ελπίδα ζωής για χιλιάδες βαρειά πάσχοντες σε όλον τον κόσμο. Με την ανάπτυξη κατάλληλων χειρουργικών και φαρμακολογικών τεχνικών είναι σήμερα δυνατή η σχετικά επιτυχής μεταμόσχευση πολλών οργάνων (καρδιά, νεφρός, ήπαρ, πάγκρεας, πνεύμων) και ιστών (μυελός οστών, κερατοειδής, κ.ά.) ενώ συνεχίζονται οι πειραματισμοί και για άλλα. Τα ουσιαστικότερα προβλήματα όμως δεν είναι επιστημονικά αλλά ανθρώπινα. Πρέπει η πλειονότης των ανθρώπων να πεισθεί να διαθέτει μετά θάνατον τα όργανά της για μεταμόσχευση. Όσο και αν αυτό έρχεται πολλές φορές σε αντίθεση με φιλοσοφικά και θρησκευτικά πιστεύω, δεν υπάρχει ουσιαστικότερη πράξη βοήθειας προς τον συνάνθρωπο, που τελικά δεν στοιχίζει και τίποτα στον νεκρό δότη.

Βιβλιογραφία

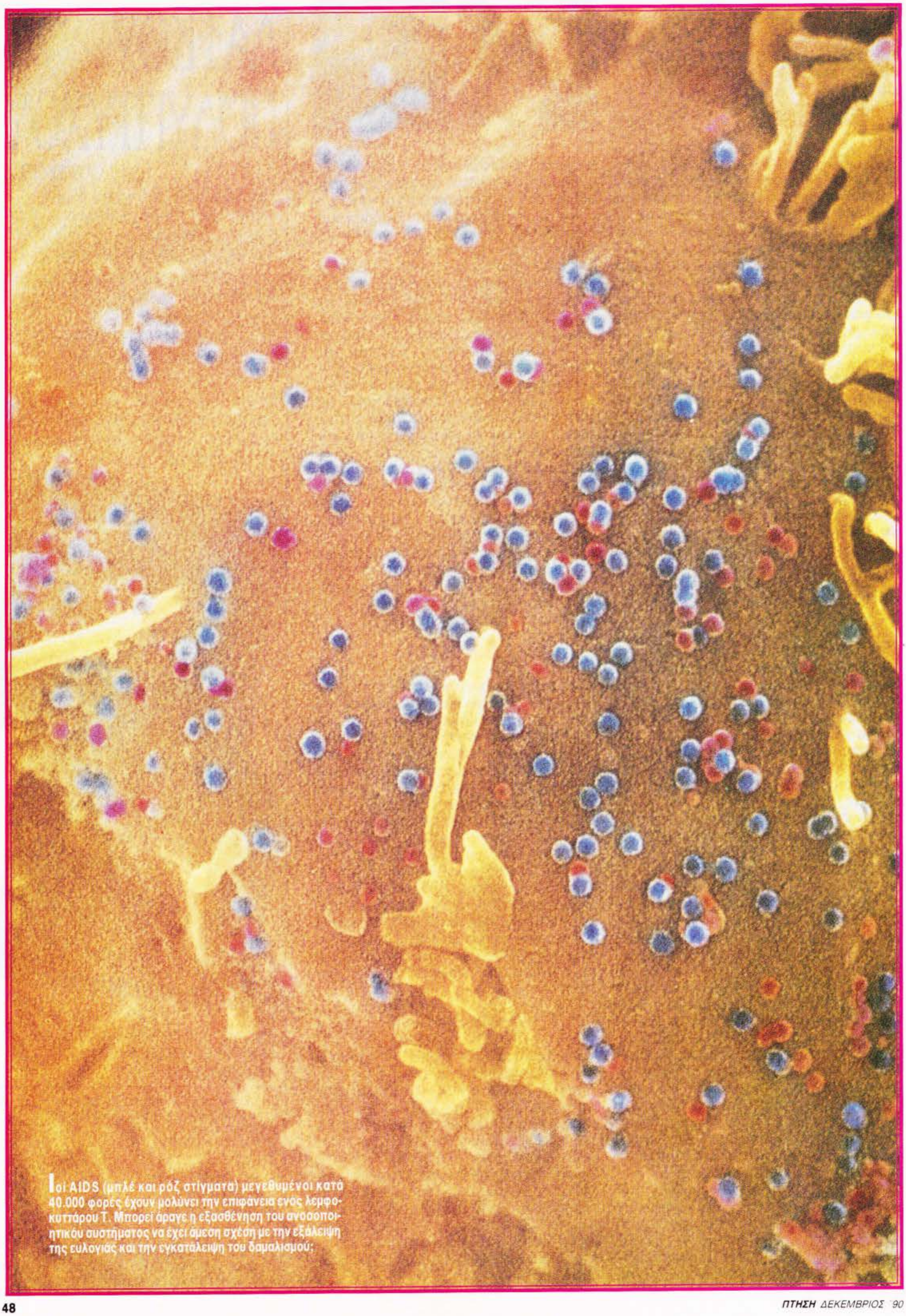
Νοσοκομιακά χρονικά Τ.51/τ3: Σ. Δρακόπουλος: Μεταμόσχευση παγκρέατος.

Ιατρικό βήμα 2/89: Σ. Χατζηγιαννάκη: Οι μεταμοσχεύσεις στην Ελλάδα. 5/89: Ι. Παπαδημητρίου: Ηθικά και δεοντολογικά προβλήματα των μεταμοσχεύσεων.

Επιθεώρηση Υγείας: Τ.1/τ2: Α. Κωστάκης: Μεταμόσχευση νεφρού. Αικ. Σταυροπούλου-Γκιόκα: Η σημασία των αντιγόνων ιστοσυμβατότητας στην μεταμόσχευση νεφρού.

Ιατρική: Τ.52/τ4: Μελέτης Χ.: Μεταμόσχευση μυελού στην β-μεσογειακή αναιμία.

Εγχειρίδιο Χειρουργικής Παθολογίας: Β.Χ. Γολεμάτη.



Ιοί AIDS (μπλέ και ρόζ στίγματα) μεγεθυμένοι κατά 40.000 φορές έχουν μολύνει την επιφάνεια ενός λεμφοκυττάρου Τ. Μπορεί άραγε η εξασθένηση του ανοσοποιητικού συστήματος να έχει άμεση σχέση με την εξάλειψη της ευλογιάς και την εγκατάλειψη του δαμαλισμού;

AIDS ΚΑΙ ΕΥΛΟΓΙΑ: ΜΙΑ ΑΓΝΩΣΤΗ ΣΧΕΣΗ

Οι προβλέψεις για την εξέλιξη της πανδημίας του AIDS είναι μάλλον κάτι περισσότερο από δυσοίωνες. Και μέχρι στιγμής δεν έχει ανακαλυφθεί κανένα αποτελεσματικό ανασταλτικό μέσον εναντίον της φοβερής επιδημίας. Παρόλα αυτά, εξετάζοντας το πρόβλημα από μια διαφορετική οπτική γωνία, ίσως να μπορέσουμε να διακρίνουμε μια άκρη και να ρίξουμε περισσότερο φως στην υπόθεση. Και ίσως να ανακαλύψουμε μια λύση στο πρόβλημα...

Του Θανάση Βέμπου

Σε ένα προηγούμενο άρθρο μας ("Π", Ιαν.-Φεβ. 1988), με τίτλο "Βιολογικός Πόλεμος" είχαμε αναφερθεί στα "υπόγεια όπλα" που πιθανόν να προετοιμάζονται ή και να υπάρχουν στα οπλοστάσια των υπερδυνάμεων (και όχι μόνο). Είχαμε επίσης κάνει και νύξη σχετικά με την ενδεχόμενη τεχνητή προέλευση του ιού του AIDS. Τέλος είχαμε αναφέρει σε συντομία, την ιδέα ότι μπορεί να υπάρχει κάποια αιτιακή σχέση μεταξύ της επιδημίας του AIDS και του εμβολιασμού κατά της ευλογιάς. Στο μεταξύ όμως προέκυψαν διάφορα νέα στοιχεία, τα οποία και θα εξετάσουμε, τοποθετώντας κάθε τι στη σωστή του θέση...

Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΑΡΧΙΖΕΙ ΣΤΟ ΛΟΝΔΙΝΟ...

Η ιστορία φαίνεται ότι άρχισε ουσιαστικά πριν από τρία χρόνια. Οι Τάιμς του Λονδίνου, σε άρθρο τους στο φύλλο της 11ης Μαΐου 1987, ανακοίνωσαν ότι η επιδημία του AIDS είναι πιθανό να ενεργοποιήθηκε από τους μαζικούς εμβολιασμούς που εξάλειψαν τη νόσο ευλογιά. Ο Πηρς Ράιτ, επιστημονικός συντάκτης των Τάιμς, επικαλέστηκε τις απόψεις ενός συμβούλου της WHO (Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας) τον οποίο δεν κατονόμασε. Σύμφωνα μ' αυτές τις απόψεις, η WHO μελετούσε νέα στοιχεία σύμφωνα με τα οποία ο εμβολιασμός κατά της ευλογιάς (δαμαλισμός) μετέτρεπε με κάποιον ανεξακρίβωτο τρόπο, τον μέχρι τότε ακίνδυνο ιό του AIDS σε ένα εξαιρετικά επικίνδυνο παθογόνο. Και μ' αυτό τον τρόπο, το Σύνδρομο Επίκτητης Ανοσολογικής Ανεπάρκειας μεταβλήθηκε από μια μικρής σημασίας ενδημική νόσο του Τρίτου Κόσμου, σε μια φοβερή πανδημία.

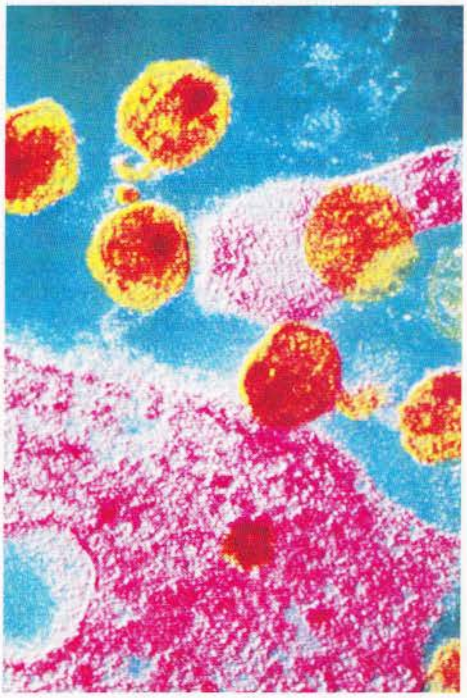
Σύμφωνα με τις απόψεις αυτού του ανώνυμου συμβούλου της WHO, η έκρηξη της επιδημίας του AIDS, οφειλόταν σε αυτούς ακριβώς τους μαζικούς εμβολιασμούς δαμαλισμού. Η άποψη αυτή ενισχύθηκε από στοιχεία που προήλθαν από το Ιατρικό Κέντρο Ουόλτερ Ρηντ στην Ουάσινγκτον. Ενώ το εμβόλιο κατά της ευλογιάς, δεν χρησιμοποιείται πλέον για προληπτικούς σκοπούς στη δημόσια υγιεινή, οι νεοσύλλεκτοι στις Αμερικανικές ένοπλες δυνάμεις, δαμαλίζονται. Αυτό είναι προληπτικό μέτρο ενάντια σε έναν ενδεχόμενο πιθανό βιολογικό πόλεμο.

Ο εμβολιασμός ρουτίνας ενός δεκαεννιάχρονου νεοσύλλεκτου, ίσως να υπήρξε η αφορμή για την ενεργοποίηση σε αυτόν του ιού του AIDS. Ο ιός πιθανόν προϋπήρχε στον οργανισμό του νεοσύλλεκτου σε λανθάνουσα κατάσταση. Δυόμισι βδομάδες μετά τον εμβολιασμό, ο νεοσύλλεκτος παρουσίασε πυρετό, πονοκεφάλους, δυσκαμψία του αυχένα και νυχτερινές εφιδρώσεις. Τρεις βδομάδες αργότερα έγινε εισαγωγή του στο ίδρυμα Γουόλτερ Ρηντ, όπου διαπιστώθηκε ότι έπασχε από μηνιγγίτιδα. Σύντομα πιστοποιήθηκε ότι στην πραγματικότητα είχε εκδηλωθεί το σύνδρομο του AIDS. Λίγο αργότερα, ο νεοσύλλεκτος πέθανε αφού προηγουμένως ανταποκρίθηκε για ένα διάστημα στη θεραπεία. Δεν υπήρξε καμιά απολύτως ένδειξη ότι ο στρατιώτης αυτός είχε οποιαδήποτε ομοφυλοφιλική δραστηριότητα στο παρελθόν.

Η περίπτωση αυτή υπήρξε μια από τις αιτίες που έκανε ορισμένα στελέχη της WHO να σκεφτούν ότι θα πρέπει να υπήρχε κάποια απροσδιόριστη αιτιακή σχέση μεταξύ δαμαλισμού και AIDS. Πέρα όμως από αόριστες εικασίες, δεν υπήρχε τίποτα περισσότερο συγκεκριμένο. Πολλοί επισήμαναν το γεγονός ότι ακόμα και την εποχή που η επιδημία έπαιρνε επικίνδυνες διαστάσεις στις ΗΠΑ και οι γιατροί έκρουαν τον κώδωνα του κινδύνου, δεν υπήρχαν επαρκή στοιχεία για τα κρούσματα AIDS στην Αφρική. Παρ' όλα αυτά, καθώς οι επιδημιολόγοι συνέλεγαν περισσότερα στοιχεία για το AIDS από τις Αφρικανικές χώρες, άρχισαν να εμφανίζονται αργά συγκεκριμένα μοτίβα - ειδικότερα από στοιχεία που δημοσιεύτηκαν στην Τελική Αναφορά της Παγκόσμιας Επιτροπής για την πιστοποίηση της εκρίζωσης της ευλογιάς.

Η μεγαλύτερη διασπορά του ιού του AIDS συμπίπτει γεωγραφικά με τα περισσότερο εντατικά προγράμματα ανοσοποίησης πληθυσμών κατά της ευλογιάς. Ειδικότερα για την Αφρική, έχουμε μεγάλους πληθυσμούς οι οποίοι υπέστησαν δαμαλισμό. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι στο Ζαΐρ εμβολιάστηκαν συνολικά 36.878.000 άτομα, στη Ζάμπια 19.060.000, στην Τανζανία 14.972.000, στην Ουγκάντα 11.616.000, στο Μαλάουι 8.118.000, στη Ρουάντα 3.382.000 και στο Μπουρούντι 3.274.000. Είναι επίσης αξιοση-

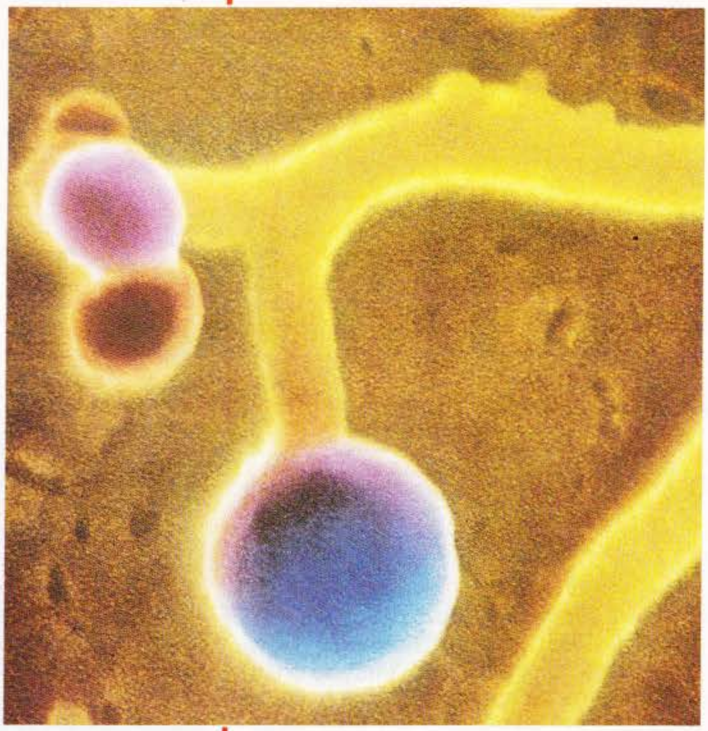
μείωτο το γεγονός ότι η Βραζιλία, η μόνη χώρα της Νότιας Αμερικής που αναμείχθηκε στην εκστρατεία εκρίζωσης της ευλογιάς, έχει την υψηλότερη επίπτωση κρουσμάτων AIDS στην περιοχή!
Αυτά τα στοιχεία ίσως να μπορούσαν να υποστηρίξουν το γεγονός ότι οι εφτά Αφρικανικές χώρες που αναφέραμε, έχουν το θλιβερό προνόμιο να κατέχουν τα πρωτεία σε κρούσματα AIDS στην Αφρική. Το ίδιο ισχύει και για τη Βραζιλία. Με τον τρόπο αυτό θα μπορούσε να εξηγηθεί και το γιατί αρχικά η αρρώστια επεκτάθηκε όμοια και σε άντρες και σε γυναίκες στην Αφρική, παρά στη Δύση: οι βελόνες που χρησιμοποιήθηκαν για το σκαρφισμό του δαμαλισμού, χρησιμοποιήθηκαν ξανά και ξανά, ακόμα και μέχρι 40-60 φορές, ενώ το μοναδικό μέτρο αποστείρωσης ήταν το πέρασμά τους από μια φλόγα - μια μέθοδος που πιθανόν να μην απέδωσε τα προσδοκώμενα. Ο σύμβουλος της WHO, εννοώντας την πιθανή αιτιακή σχέση του δαμαλισμού με την εξάπλωση του AIDS, υποτίθεται ότι δήλωσε: "Δεν



Η φωτογραφία αυτή από μικροσκόπιο, δείχνει ιούς του AIDS μέσα σε ένα κύτταρο του ανοσοποιητικού συστήματος.

μπορώ να πω αν αυτό συνέβη πραγματικά, αλλά υποστήριζα για αρκετά χρόνια ότι η χρήση εμβολίων με ζωντανά αντιγόνα -όπως αυτό της ευλογιάς- μπορεί να ενεργοποιήσουν μια λοίμωξη από έναν κοινό παράγοντα που βρισκόταν μέχρι στιγμής σε λανθάνουσα κατάσταση".
Το AIDS για πρώτη φορά αναφέρθηκε επίσημα από το Σαν Φρανσίσκο, στα 1981. Δυό χρόνια αργότερα, άρχισε να εκδηλώνεται με μεγάλη συχνότητα και σε χώρες της Κεντρικής Αφρικής. Τώρα είναι γνωστό ότι αυτές οι χώρες υπήρξαν "δεξαμενές" του ιού, ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του '70. Είναι δύσκολο να έχουμε τεκμηριωμένες και ακριβείς πληροφορίες για την κατάσταση στην Αφρική. Παρ' όλα αυτά, το 1987 υπολογίστηκε ότι στις χώρες όπου το πρόγραμμα εκρίζωσης της ευλογιάς ήταν πιο έντονο, υπήρχαν δύο εκατομμύρια φορείς της νόσου και 50.000 ασθενείς. Σήμερα αυτοί οι αριθμοί είναι δυστυχώς πολύ μεγαλύτεροι. Πρέπει επίσης να προσθέσουμε ότι το 13χρονο πρόγραμμα του δαμαλισμού ολοκληρώθηκε στα 1980, σώζωντας περίπου δυό εκατομμύρια ζωές για κάθε χρόνο της εφαρμογής του.

Ιοί AIDS αναπτύσσονται στα άκρα των διακλαδώσεων ενός μικροβακίλου. Η μεγάλη σφαίρα ίσως περιλαμβάνει διπλό ή τριπλό ιό.



ΕΥΛΟΓΙΑ: ΕΝΑΣ ΞΕΧΑΣΜΕΝΟΣ ΕΦΙΑΛΤΗΣ

Αμέσως μετά το άρθρο των Τάιμς, η WHO διέψευσε κατηγορηματικά το δημοσίευμα. Ο δρ. Τζόναθαν Μαν, επικεφαλής του προγράμματος της WHO σχετικά με την καταπολέμηση του AIDS, τόνισε χαρακτηριστικά ότι δεν υπάρχουν στοιχεία που να στηρίζουν τη θεωρία για κάποια πιθανή αιτιακή σχέση AIDS και ευλογιάς. Επιπλέον πρόσθεσε:
"Το μοναδικό αποτέλεσμα της 13χρονης εκστρατείας της WHO για την εξάλειψη της ευλογιάς μέσω δαμαλισμού, ήταν η ίδια η εξάλειψη της ευλογιάς".
Πρόσθεσε επίσης ότι η γεωγραφική κατανομή των προγραμμάτων εμβολιασμού κατά της ευλογιάς, δεν ταιριάζει με εκείνη του AIDS. Και κατέληξε:
"Στην Ασία, όπου πραγματοποιήθηκαν εκατοντάδες εκατομμύρια εμβολιασμοί μεταξύ των ετών 1967-1972, τα κρούσματα της θανατηφόρας ασθένειας παραμένουν σπάνια".
Προτού όμως αναφερθούμε σε λεπτομέρειες της ενδεχόμενης σχέσης μεταξύ των ιών AIDS και ευλογιάς, είναι καλό να αναφέρουμε μερικά στοιχεία για τη δεύτερη ασθένεια, η οποία εδώ και παραπάνω από μια δεκαετία έχει πάψει να απασχολεί τις υπηρεσίες δημόσιας υγιεινής.
Υπάρχει μια συγκεκριμένη ομάδα ιών η οποία θεωρείται υπεύθυνη για τις ασθένειες δαμαλίτιδα και ευλογιά. Οι ιοί αυτής της ομάδας προκαλούν χαρακτηριστικές βλάβες στο δέρμα γι' αυτό και ονομάζονται πομφογόνοι ή φλυκταινογόνοι. Στην ίδια αυτή ομάδα ανήκουν και ιοί οι οποίοι προκαλούν ευλογιά στα ζώα, π.χ. οι ιοί της ευλογιάς των βοοειδών, των πιθήκων, των ποντικών, των κουνελιών και των πουλιών αλλά και διάφορες αρρώστιες στον ίδιο τον άνθρωπο όπως η ευλογιά, η λευκή ευλογιά, η δαμαλίτιδα κι η μολυσματική τέρμινθος. Αυτοί οι ιοί περιέχουν DNA και είναι αρκετά μεγάλοι, με διάμετρο που φτάνει τα 200-300 μιλιμικρά (200-300 εκατομμυριοστά του χιλιοστού). Έχουν ιδιαίτερη προτίμηση στα επιθηλιακά κύτταρα του δέρματος μέσα στα οποία σχηματίζουν χαρακτηριστικές "κύστεις" - τα λεγόμενα "έγκλειστα του Γκουαρνιέρι".
Η ευλογιά είναι επιδημικό λοιμώδες νόσημα. Από την αρχαιότητα ήταν γνωστή στην Άπω Ανατολή και στην Ινδία, ενώ τον 6ο μ.Χ. αιώνα ήρθε και στην Ευρώπη. Η Αμερική τη γνώρισε μεταγενέστερα με τις αλλεπάλληλες εισβολές των Κονκισταδόρες. Μέχρι το 16ο αιώνα σημειώθηκαν εξαιρετικά εκτεταμένες επιδημίες που προκάλεσαν σημαντικές μεταβολές του πληθυσμού. Πρέπει να αναφέρουμε ότι το 18ο αιώνα, ένα 15-20% της γενικής θνησιμότητας οφειλόταν στην ευλογιά! Παρ' όλα αυτά, στην αρχαία Κίνα εφαρμοζόταν ένα πρωτόγονο είδος εμβόλιου: έπαιρναν πύον από τις δερματικές βλάβες του αρρώστου και μ' αυτό έκαναν σκαρφισμό στο δέρμα ενός υγιούς τον οποίο ήθελαν να εμβολιάσουν. Αυτός ο τρόπος διαδόθηκε και στη Δύση, και στα 1673 τον βρίσκουμε να εφαρμόζεται στην Κωσταντινούπολη. Στα 1718-21 εισήχθηκε στην Αγγλία - κι από τότε άρχισε να εξασκείται το επάγγελμα του "ευλογιαστή". Οι ευλογιαστές απολάμβαναν μεγάλα προνόμια στις βασιλικές αυλές της Ευρώπης και της Ρωσίας. Αργότερα στην Αγγλία έγινε μια σημαντική παρατήρηση: άτομα τα οποία είχαν μολυνθεί από ευλογιά αγελάδας, δεν προσβάλλονταν από την ευλογιά του ανθρώπου. Αυτήν την παρατήρηση αποφάσισε να μελετήσει ο Άγγλος ευλογιαστής Τζένερ. Ο Τζένερ πήρε το περιεχόμενο από φλύκταινα ευλογιάς αγελάδας και το εμβολίασε στον οχτάχρονο Τζέιμς Φίλιπς. Ο μικρός Τζέιμς απέκτησε ανοσία στην ευλογιά κι έτσι ο Τζένερ έθεσε τα θεμέλια της ενεργητικής ανοσοποίησης, χρησιμοποιώντας ζωντανούς αλλά εξασθενημένους ιούς. Πράγματι, όλον τον 18ο αιώνα, η πρόληψη κατά της ευλογιάς γινόταν με αυτόν τον τρόπο: έπαιρναν το πυώδες περιεχόμενο φλύκταινας ανθρώπου που είχε εμβολιαστεί με το περιεχόμενο των φυσαλίδων ευλογιάς της αγελάδας και ξαναεμβολία-

ζαν υγιείς. Όμως μ' αυτόν τον τρόπο μεταδίδονταν και μικρόβια άλλων νοσημάτων - ιδιαίτερα της σύφιλης. Αργότερα διαπιστώθηκε ότι ο ιός της ευλογιάς των αγελάδων μπορούσε να καλλιεργηθεί στο δέρμα της κοιλιάς δαμαλιού (μοσχαριού μέχρι 2 ετών). Η παρατήρηση αυτή οδήγησε στις μεθόδους οι οποίες αφού τελειοποιήθηκαν, αποτελούν μέχρι σήμερα τον τρόπο παρασκευής της "δαμάλειας λύμφης" - του εμβόλιου κατά της ευλογιάς. Ο τρόπος μετάδοσης της αρρώστιας είναι η άμεση επαφή με τον άρρωστο. Μετάδοση γίνεται ακόμα και με αντικείμενα που χρησιμοποιήθηκαν, καθώς και με εισπνοή μολυσμένου αέρα - δηλαδή αέρα με σταγονίδια από τους αναπνευστικούς βρόγχους του ασθενή, ή σκόνη από τις εφελκίδες των δερματικών βλαβών. Ο χρόνος επώασης κυμαίνεται από 10 μέχρι 20 μέρες. Ο ιός εισέρχεται με την αναπνοή στο αναπνευστικό σύστημα. Εγκαθίσταται τελικά στα επιθηλιακά κύτταρα του δέρματος και του αναπνευστικού βλεννογόνου όπου δημιουργεί αλλοιώσεις και φυσαλίδες οι οποίες τελικά ξεραίνονται. Οι βλάβες αυτές συνοδεύονται από ρίγη, πυρετό, πονοκέφαλο και ραχιαλγία. Το εξάνθημα καταλαμβάνει ολόκληρο το σώμα και εισέρχεται μέχρι τις βαθύτερες στοιβάδες της επιδερμίδας. ÷Όταν οι φυσαλίδες αποξηρανθούν και πέσουν, στα σημεία αυτά παραμένουν δύσμορφες ουλές. Η ευλογιά είναι μια σοβαρότατη ασθένεια: αρκεί να αναφέρουμε ότι η θνητότητά της ανέρχεται στο 20-30% δηλαδή πεθαίνει στην καλύτερη περίπτωση ο 1 στους 4 ασθενείς!

Η ευλογιά των βοοειδών και συγκεκριμένα των δαμαλιών ονομάζεται δαμαλίτιδα. Είναι σημαντικό το γεγονός ότι οι ιοί της ευλογιάς και της δαμαλίτιδας είναι αντιγονικά συγγενικοί. Σήμερα είναι γενικά παραδεκτό ότι ο ιός της δαμαλίτιδας προέρχεται από μετάλλαξη του ιού της ευλογιάς. Κλινικά οι δυο ιοί διαφέρουν στο γεγονός ότι ο ιός της ευλογιάς προκαλεί γενική λοίμωξη σε αντίθεση με τον ιό της δαμαλίτιδας ο οποίος σπανιότατα προκαλεί κάτι τέτοιο. Επιπλέον ο πρώτος έχει μεγάλη λοιμογόνο δράση στον άνθρωπο και τον πίθηκο ενώ ο δεύτερος στο κουνέλι.

Η ευλογιά είναι επιδημικό νόσημα και μεταδίδεται με απλή επαφή, ενώ η δαμαλίτιδα δεν είναι επιδημική και μεταδίδεται με ενοφθαλμισμό ("εμβόλιο"). Πιστεύεται ότι και οι δυο ιοί έχουν κοινή καταγωγή, επειδή όμως ο ένας προσαρμόστηκε καλύτερα στον άνθρωπο κι ο άλλος στα βοοειδή, χωρίστηκαν αμετάκλητα. Ο ιός της ευλογιάς μπορεί να μεταλλαχθεί και να μετατραπεί σε ιό της δαμαλίτιδας, αλλά ποτέ δεν συμβαίνει το αντίστροφο. Τέλος, η εμβολιογενής ανοσία αρχίζει 8-20 μέρες μετά τον εμβολιασμό και διαρκεί 2-7 χρόνια. Ειδικά αυτό το τελευταίο στοιχείο ίσως έχει τεράστια σημασία - και θα δούμε λίγο αργότερα γιατί.

ΕΝΑΣ ΑΓΝΩΣΤΟΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία, και το συλλογισμό ότι οι μαζικοί εμβολιασμοί δαμαλισμού ενεργοποίησαν με κάποιον τρόπο τον ιό του AIDS -που βρισκόταν σε λανθάνουσα κατάσταση- θα προχωρήσουμε σε μια παράξενη θεωρία. Βέβαια η πορεία της επιστημονικής γνώσης μας έχει συνηθίσει στις πλέον αναπάντεχες εκπλήξεις. Το καινούργιο όμως δεν παύει ποτέ να προκαλεί αντιδράσεις, ιδιαίτερα όταν έρχεται σε άμεση αντιπαράθεση με καθιερωμένες αντιλήψεις και απόψεις.

Το σημαντικότερο στην όλη ιστορία είναι ότι: α) η θεωρία αυτή (αν και αγνοήθηκε συστηματικά) διατυπώθηκε από έναν Έλληνα επιστήμονα, τον δρα ιατρό - υγιεινολόγο Κων/νο Ρουκά, καθηγητή των ΤΕΙ Αθήνας και β) αποδεδειγμένα διατυπώθηκε π ρ ι ν το δημοσίευμα των Τάιμς, το Μάιο του 1987.

Για τη θεωρία δεν υπάρχουν (μέχρι σήμερα) βιβλιογραφικά δεδομένα. Στηρίζεται σε δυό παρατηρήσεις:

-Η επέμβαση του ανθρώπου για λόγους θεραπευτικούς ή προληπτικούς, με διάφορα μέσα (εμβόλια, φάρμακα) διαταράσσει ένα ευρύτερο σύνολο: την ήδη υπάρχουσα βιολογική (μικροοργανισμική, μυκητιακή και παρασιτική) χλωρίδα. Η διαταραχή αυτή έχει δυό άμεσα αποτελέσματα: είτε αναπτύσσονται άλλοι βιολογικοί παράγοντες που προϋπήρχαν σε αυτήν τη χλωρίδα, είτε εισέρχονται νέοι βιολογικοί παράγοντες οι οποίοι παρεμποδίζονταν από την ύπαρξη των παραγόντων που εξολοθρεύτηκαν ή εξοστρακίστηκαν με την ανθρώπινη παρέμβαση.

-Με την εφαρμογή του δαμαλισμού, εξαφανίστηκε διεθνώς η ευλογιά. Αυτό σημαίνει το εξής: ο ιός της ευλογιάς εξοστρακίστηκε από την παγκόσμια πληθυσμιακή παθογόνο βιολογική χλωρίδα. Έτσι σαν άμεση συνέπεια της εξαφάνισής του σε πλήρη και παγκόσμια κλίμακα, κάποιος άλλος παράγοντας θα αναπτυχθεί. Πρέπει εδώ να σημειώσουμε ότι το τελευταίο κρούσμα ευλογιάς σημειώθηκε το 1978 στη Μ. Βρετανία και οφειλόταν σε εργαστηριακή μόλυνση.

Από την καθημερινή κλινική πράξη είναι πασίγνωστο το εξής: όταν για θεραπευτικούς λόγους χορηγούνται βιοθεραπευτικά (αντιβιοτικά) και διαταράσσεται η ισορροπία των μικροοργανισμών των μυκήτων και των παρασίτων που συνιστούν τη μικροβιακή χλωρίδα του ανθρώπου (ιδιαίτερα στο παχύ έντερο), τότε αναπτύσσονται άλλοι μικροοργανισμοί. Αυτοί οι μικροοργανισμοί προϋπήρχαν αλλά σε λανθάνουσα κατάσταση. Μετά αρχίζουν να πολλαπλασιάζονται και να αυξάνουν τη λοιμογόνο τους δύναμη, με αποτέλεσμα να καταστούν επικίνδυνοι και παθογόνοι.

Είναι λογικό να συμπεράνουμε ότι το ίδιο ισχύει και για όλους τους ανθρώπινους πληθυσμούς οι οποίοι σαν σύνολο αποτελούν το γενικό πληθυσμό της Γης. Ο γενικός αυτός πληθυσμός αποτελεί ένα ενιαίο σύνολο του οποίου δεν μπορούμε με κανέναν τρόπο να "πειράξουμε" κάποιο στοιχείο χωρίς να προκαλέσουμε μια μεταβολή στη δυναμική ισορροπία που το χαρακτηρίζει. Η μηχανική της παγκόσμιας ισορροπίας σχετικά με τις ασθένειες μικροβιακής προέλευσης αλλά και με αυτές που δεν έχουν καμιά σχέση με μικροοργανισμούς, είναι εξαιρετικά λεπτή. Και επίσης πολύ λίγο κατανοητή. Υπάρχουν μηχανισμοί στη Φύση, που μόλις τώρα έχουμε αρχίσει να αντιλαμβανόμαστε κι ακόμα περισσότερο να κατανοούμε. Τέτοιες εκδηλώσεις του συνολικού φαινομένου είναι τα "μορφογενετικά πεδία" του καθηγητή Ρούπερτ Σελντρέικ (βλ "Π" τεύχος αφιέρωμα σε Επιστήμη-Τεχνολογία, Φθινόπωρο 1988). Η ακόμα οι μυστηριώδεις επιδημίες που ξεσπούν και χάνονται χωρίς ικανοποιητική εξήγηση. Ή τέλος οι παράξενες ομαδικές αυτοκτονίες των μικρών τρωκτικών λέμμινγκς στη Σκανδιναβία. Τόσο η μικροβιολογία κι η επιδημιολογία, όσο και η φυσική ιστορία και ζωολογία, προσφέρουν άφθονα παραδείγματα της ολιστικής θεώρησης της ζωής. Η Γη ολόκληρη μαζί με τα οικοσυστήματά της, αποτελεί σύμφωνα με τις νεώτερες αντιλήψεις (Τζέιμς Λάβλοκ), έναν ενιαίο οργανισμό, τη Γαία. Κι ένας οργανισμός βρίσκεται πάντα σε μια δυναμική ισορροπία που εξαρτάται άμεσα από τις εσωτερικές του διεργασίες. Διαφορετικά παύει να υπάρχει.



Οι προσπάθειες των επιστημόνων για τη θεραπεία του AIDS μέχρι στιγμής είχαν σαν μόνο αποτέλεσμα την παρασκευή του φαρμάκου AZT, κρυσταλλογραφία του οποίου διακρίνεται στη φωτογραφία, που επιβραδύνει την εξάπλωση της ασθένειας. Μήπως όμως οι επιστήμονες θα πρέπει να ακολουθήσουν άλλους, μή συμβατικούς δρόμους γιά να βρούν την οριστική λύση στο πρόβλημα;

Ένα υποσύστημα του οργανισμού-Γαία είναι και η παγκόσμια μικροβιακή χλωρίδα. Ο άνθρωπος, ανακαλύπτοντας είτε από τύχη είτε από σκέψη διάφορα εμβόλια, άρχισε να τα εφαρμόζει για να καταπολεμήσει τις φοβερές επιδημίες που μάστιζαν την ανθρωπότητα κι εξολόθρευαν σημαντικά τμήματα του γενικού πληθυσμού. Όταν τελειοποιήθηκε ο δαμαλισμός, ήρθε να προστεθεί στο οπλοστάσιο εναντίον της ευλογιάς η οποία ήταν μια από τις φοβερότερες επιδημικές ασθένειες, μια που είχε μεγάλη θνησιμότητα αλλά κι επειδή μεταδίδονταν φοβερά εύκολα. Αξίζει να κάνουμε μια μικρή παρένθεση για να παραθέ-

σουμε μια χαρακτηριστική ιστορία: την εποχή του πολέμου στην Ινδοκίνα, ένας Γάλλος αξιωματικός έστειλε στη μνηστή του στη Γαλλία ένα "σάλι" που είχε αρπάξει από κάποια νεκρή. Η χειρονομία αυτή είχε σάν αποτέλεσμα την έκρηξη μιας σειράς κρουσμάτων ευλογιάς στη Γαλλία. Κι αυτό για τον απλούστατο λόγο ότι το σάλι ήταν μολυσμένο με λέπια από τις δερματικές αλλοιώσεις της νεκρής που έπασχε από ευλογιά!

Η επί δεκαετίες ευρεία και εντατική εφαρμογή του δαμαλισμού, είχε σαν αποτέλεσμα την πλήρη εξάλειψη της ευλογιάς. Ο παθογόνος παράγοντας που προξενούσε τη νόσο, εξοστρακίστηκε τελείως κι εξαφανίστηκε αμετάκλητα από την παγκόσμια μικροοργανισμική χλωρίδα. Αλλά η εξαφάνιση αυτή δεν συνέβη χωρίς καμιά επίπτωση. Επειδή στη Φύση "δεν υπάρχει δράση χωρίς αντίδραση", η εξάλειψη του ιού της ευλογιάς προκάλεσε την ενεργοποίηση ενός άλλου παθογόνου παράγοντα: του ιού του AIDS!

Σ' αυτό το σημείο υπάρχει και η ειδοποιός διαφορά μεταξύ της θεωρίας του δρα Κωνσταντίνου Ρουκά και της πρότασης που δημοσιεύτηκε στους Τάιμς το Μάιο του 1987. Ο δρ Ρουκάς υποστηρίζει ότι υπήρξε μια διαταραχή στη δυναμική ισορροπία της παγκόσμιας μικροοργανισμικής χλωρίδας κι έτσι βρήκε την ευκαιρία ο ιός του AIDS να αποκτήσει λοιμογόνο δύναμη. Αντίθετα, ο επιστημονικός συντάκτης των Τάιμς πρότεινε ότι οι μαζικοί εμβολιασμοί εναντίον της ευλογιάς, προκάλεσαν την ενεργοποίηση και εκρηξη του AIDS.

ΜΙΑ ΛΥΣΗ;

Έτσι, με βάση το συλλογισμό της δυναμικής ισορροπίας της παγκόσμιας μικροοργανισμικής χλωρίδας, θα πρέπει να γίνει το εξής: προκειμένου να εξαλειφθεί ο ιός του AIDS θα πρέπει να επαναφέρουμε την ισορροπία στην αρχική της κατάσταση, δηλαδή να επανέλθει ο ιός της ευλογιάς στη φυσική του θέση...

Αυτό βέβαια θα σήμαινε την επανεμφάνιση επιδημιών ευλογιάς - κάτι που είναι φυσικά ανεπιθύμητο. Έτσι για να μη βαδίσουμε από το κακό στο χειρότερο, για να αποκαταστήσουμε την ισορροπία θα πρέπει να εισάγουμε στο σύστημα της παγκόσμιας μικροοργανισμικής χλωρίδας τον ιό που είναι αντιγονικά συγγενικός με αυτόν της ευλογιάς. Κι αυτός δεν είναι άλλος από τον ιό της δαμαλίτιδας. Με άλλα λόγια δηλαδή θα πρέπει να επαναφέρουμε το δαμαλισμό.

Πολλοί από τους αναγνώστες της "Π", θα έχουν ψηλά στο αριστερό τους μπράτσο ένα μικρό κυκλικό σημάδι, μια ουλή που φανερώνει ότι κάποτε υπέστησαν δαμαλισμό. Αλλά ακόμα και ο πλέον πρόσφατα εμβολιασμένος αναγνώστης, δεν διαθέτει πλέον ανοσία κατά της ευλογιάς, μια που ο δαμαλισμός στην Ελλάδα έπαψε να εφαρμόζεται από το 1979 και η εμβολιογενής ανοσία έπαψε εδώ και πολύν καιρό να υφίσταται (αφού διαρκεί 2-7 χρόνια). Πρέπει να σημειωθεί ότι το τελευταίο κρούσμα επιδημικής ευλογιάς σημειώθηκε στις 26 Οκτωβρίου 1977 στη Σομαλία. Από τότε θεωρείται ότι η νόσος έχει εξαλειφθεί. Η τελευταία χώρα που σταμάτησε το δαμαλισμό ήταν η Μπούρμα, στα 1982. Έτσι δηλαδή έχει να εφαρμοστεί δαμαλισμός σε παγκόσμια κλίμακα, εδώ και εφτά χρόνια.

Στον πίνακα που παραθέτουμε, εμφανίζονται οι χώρες με τη σειρά που διέκοψαν την εφαρμογή του δαμαλισμού. Βλέπουμε ότι τα κρούσματα του AIDS αυξάνονται ανάλογα με τον αριθμό των ετών τα οποία πέρασαν από τη διακοπή του δαμαλισμού. Στον πίνακα αυτό διαφαίνεται και το εξής: οι φορείς του AIDS ή οι ασθενείς, είτε δεν υποβλήθηκαν σε δαμαλισμό, είτε δαμαλίστηκαν πριν από 3-7 χρόνια ή και πριν από 10-20 χρόνια και πλέον. Τα στοιχεία που παρατίθενται, αντλήθηκαν από τα αρχεία της WHO και η σύγκριση και στατιστική ανάλυση πραγματοποιείται μεταξύ του αριθμού ετών διακοπής του δαμαλισμού και του αριθμού των κρουσμάτων AIDS σε διάφορες χώρες. Η ανάλυση αυτή φτάνει μέχρι το Δεκέμβριο του 1985. Ο λόγος γι' αυτό είναι απλός: μέχρι τότε, δεν υπήρχε η σημερινή ευαισθητοποίηση για το φοβερό Σύνδρομο κι έτσι η εξάπλωση της νόσου ήταν πιο "φυσική", χωρίς παρεμβολές, απ' ότι είναι τώρα μετά τη συνειδητοποίηση του κινδύνου τόσο από τις κυβερνήσεις όσο κι από τα ίδια τα άτομα. Έτσι σήμερα, έχουμε λίγο ή πολύ, αλλαγή συμπεριφοράς, προσεκτικότερη επιλογή του σεξουαλικού συντρόφου, προσεκτικότερη χρήση των συρίγγων και των βελόνων από τους χρήστες ναρκωτικών, αυστηρό έλεγχο στις μεταγγίσεις κ.λ.π.

Στην επιδημιολογική μελέτη χρησιμοποιείται ένας ειδικός συντελεστής, που ονομάζεται συντελεστής συσχέτισης Spearman (Rs). Η εφαρμογή του συντελεστή μεταξύ των αριθμών που αποτελούν το αντικείμενο της ανάλυσης, φανερώνει μεγάλη στατιστική σημαντικότητα: ο συντελεστής Spearman ισούται με 0,547. Χρησιμοποιώντας τους ειδικούς επιδημιολογικούς πρότυπους πίνακες, ανακαλύπτουμε ότι η τιμή 0,547 αντιστοιχεί σε μια ειδική συνθήκη που εκφράζεται με την ανισότητα $P<0{,}001$. Η ανισότητα αυτή εκφράζει το γεγονός ότι υπάρχει μεγάλη στατιστική σημαντικότητα μεταξύ των αριθμών.

Κοντολογίς λοιπόν, υπάρχει άμεση και ουσιαστική σχέση μεταξύ των κρουσμάτων AIDS και των ετών διακοπής του δαμαλισμού...

Λαμβάνοντας υπ' όψη όλα τα προηγούμενα, είναι επιτακτική η ανάγκη της ταχείας αποκατάστασης της διαταραγμένης ισορροπίας. Κι αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την επαναφορά του δαμαλισμού στο γενικό πληθυσμό, αρχίζοντας από την παιδική ηλικία. Η επαναφορά αυτή αποκαθιστά τη διαταραγμένη ισορροπία μεταξύ των βιολογικών παραγόντων της παγκόσμιας μικροοργανισμικής χλωρίδας, αφού εισάγεται στον ανθρώπινο οργανισμό ο ιός της δαμαλίτιδας ο οποίος είναι αντιγονικά συγγενικός με τον ιό της ευλογιάς. Πιστεύεται ότι η είσοδος του ιού της δαμαλίτιδας στους ιοφόρους του AIDS θα συμβάλλει στην καταστροφή του ιού και η συνδυασμένη αντίσταση με το δαμαλισμό των υγιών, θα αναγκάσει το φοβερό ιό του AIDS να περιοριστεί και τελικά να εξοστρακιστεί.

Ενδέχεται οι δυό ιοί να είναι κατά κάποιον τρόπο παράλληλοι. Ο ιός της ευλογιάς είναι όμως πολύ ταχύτερος στη μετάδοση απ' ότι αυτός του AIDS εξαιτίας των τρόπων διασποράς και μόλυνσης (αερογενής) σε αντίθεση με αυτόν του AIDS (Σεξουαλικά Μεταδιδόμενη Νόσος). Έτσι ο ιός της ευλογιάς, σαν ταχύτερος, δημιουργούσε στο παρελθόν επιδημίες διεγείροντας ταυτόχρονα και το αμυντικό σύστημα του ανθρώπινου οργανισμού. Η διέγερση αυτή καθιστούσε ανενεργή την τυχαία μόλυνση του ίδιου ατόμου από τον ιό του AIDS. Αργότερα με την ανακάλυψη και εφαρμογή του δαμαλισμού, επιτεύχθηκε η τεχνητή αντίστοιχη διέγερση των κυττάρων του ανοσοποιητικού συστήματος. Έτσι πάλι η τυχαία μόλυνση από AIDS απέβαινε ανενεργός. Ο δαμαλισμός όμως καταργήθηκε, πράγμα που σημαίνει ότι τα ανοσοποιητικά κύτταρα έπαψαν να βρίσκονται σε κατάσταση διέγερσης. Και πράγματι είναι γνωστό ότι:

-Στις χώρες όπου ενδημούσε η ευλογιά, ο δαμαλισμός εφαρμοζόταν κάθε 2-3 χρόνια, δηλαδή το ανοσοποιητικό σύστημα αυτών

ΣΥΜΒΙΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

Η συμβίωση όσο κι ο ανταγωνισμός είναι φαινόμενα που παρατηρούνται σε κάθε σύνολο ζωντανών πλασμάτων. Έτσι και στους μικροβιακούς πληθυσμούς έχουμε φαινόμενα συνδυασμού όσο και ανταγωνιστικότητας.

Τα μικρόβια που δεν προκαλούν λοιμώξεις (παράσιτα που ζουν σαπροφυτικά) λέμε ότι συμβιώνουν με τον μεγα-οργανισμό. Μπορεί ένα είδος μικροβίου να διευκολύνεται στην ανάπτυξή του από την ταυτόχρονη ανάπτυξη ενός άλλου μικροβίου. Τότε λέμε ότι έχουμε απλή συμβίωση. Άλλοτε πάλι, όταν η ταυτόχρονη ανάπτυξη δυο ειδών μικροβίων δημιουργεί ωφέλεια και στα δυο, τότε μιλάμε για αμφοτερόπλευρη συμβίωση. Τέτοια παραδείγματα είναι:

-Το μικρόβιο αιμόφιλος της γρίππης, αναπτύσσεται καλύτερα στις καλλιέργειες όταν κοντά στις αποικίες του υπάρχουν σταφυλόκοκκοι. Οι τελευταίοι παράγουν μια ουσία πρωτεϊνικής φύσης που ονομάζεται παράγοντας V κι η οποία είναι υπεύθυνη για την ανάπτυξη του αιμόφιλου (δορυφορισμός).

-Το μικρόβιο αιμόφιλος του σκύλου, για να αναπτυχθεί χρειάζεται τον παράγοντα X αλλά παράγει μια άλλη ουσία, τον παράγοντα V. Ο αιμόφιλος της παραϊνφλουέντζας χρειάζεται για να αναπτυχθεί τον παράγοντα V αλλά παράγει τον X. Έτσι οι δυό αυτοί αιμόφιλοι μπορούν να αναπτυχθούν στο ίδιο θρεπτικό υλικό (αμφοτερόπλευρη συμβίωση).

-Υπάρχουν μύκητες οι οποίοι διασπούν την κυτταρίνη σε υδατάνθρακες κι έχουν ανάγκη από αζωτούχες ενώσεις. Υπάρχουν επίσης νιτροβακτηρίδια τα οποία έχουν ανάγκη από υδατάνθρακες αλλά παραλαμβάνουν το άζωτο από τα νιτρικά άλατα. Έτσι οι μύκητες αυτοί και τα νιτροβακτηρίδια μπορούν να καλλιεργηθούν ταυτόχρονα.

Σαν μικροβιακό συνδυασμό ορίζουμε τη συνδυαστική δράση δυο ή περισσότερων μικροβίων, η οποία προκαλεί λοίμωξη. Αυτό ερμηνεύεται με την αποδοχή της συμβίωσης. Άλλοτε πάλι ο μηχανισμός της λοίμωξης είναι άγνωστος. Υπάρχουν ορισμένα χαρακτηριστικά παραδείγματα μικροβιακού συνδυασμού.

-Σε τραύματα του δέρματος και των ιστών, διευκολύνεται η ανάπτυξη του κλωστηρίδιου του τετάνου, γιατί στους τραυματισμένους ιστούς αναπτύσσονται αερόβια μικρόβια π.χ. σταφυ

των ανθρώπων δεν ήταν σε θέση να αντιμετωπίσει τον ιό της νόσου, άρα η διέγερση ήταν μειωμένη, ή και ανύπαρκτη.
-Γενικά τα άτομα προσβάλλονταν από τον ιό της ευλογιάς 5-7 χρόνια μετά το δαμαλισμό, αλλά οπωσδήποτε μετά την πάροδο 15-20 χρόνων από το δαμαλισμό.
Τα πρώτα κρούσματα AIDS εμφανίστηκαν στις ΗΠΑ το 1981, δηλαδή δέκα χρόνια από τότε που έπαψε να εφαρμόζεται ο δαμαλισμός στη χώρα αυτή (βλ. και πίνακα). Δηλαδή το ανοσοποιητικό σύστημα των Αμερικανών είχε πάψει προ πολλού να βρίσκεται σε διέγερση. Ετσι η τυχαία μόλυνση με AIDS συνέβαλε στην έκρηξη της επιδημίας.
Όπως είπαμε ο δαμαλισμός καταργήθηκε επειδή από το 1977 θεωρείται ότι η ευλογιά έχει εξαλειφθεί εντελώς από τον πλανήτη. Κι επειδή δεν υπήρχε πλέον ο κίνδυνος, κρίθηκε καλό να σταματήσει ο εμβολιασμός για να μην έχουμε πια κρούσματα θανατηφόρας μεταδαμαλικής εγκεφαλίτιδας: μιας αντίδρασης του δαμαλισμού που προσέβαλε το ένα στα 30.000 άτομα που είχαν εμβολιαστεί.
Τα μέχρι σήμερα γνωστά εμβόλια παρασκευάζονταν με την εξασθένηση, αδρανοποίηση, ή απονέκρωση των βιολογικών παραγόντων (μικροβίων, ιών) ή των προϊόντων τους (τοξίνες) γιατί αυτοί οι παράγοντες είχαν σαν τόπο δράσης άλλα κύτταρα του οργανισμού, εκτός από τα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος. Δηλαδή, χωρίς να προσβάλλεται η εμπροσθοφυλακή (λεμφοκύτταρα τ και β), οι προαναφερθέντες βιολογικοί παράγοντες ή τα προϊόντα τους, προχωρούσαν προς τον αντίστοιχο ιστό (π.χ. εντερικό βλεννογόννο, νευρικό σύστημα, επιθηλιακό ιστό κλπ.) όπου και δρούσαν. Ο ιός του AIDS έχει σαν τόπο δράσης τα ίδια τα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος κι αυτό περιπλέκει την κατάσταση. Δηλαδή στην περίπτωση προσβολής από το Σύνδρομο, η μάχη γίνεται στην "πρώτη γραμμή" με τα ίδια τα τ-λεμφοκύτταρα. Αυτό αποτελεί αν όχι ανυπέρβλητο, τουλάχιστον δυσκολότατο εμπόδιο για την παρασκευή εμβολίου με την κλασική μεθοδολογία εξασθένησης, αδρανοποίησης, ή νέκρωσης του ιού. Κι αυτό γιατί η παρασκευή των μέχρι σήμερα γνωστών εμβολίων, στηριζόταν στο εξής γεγονός: για τα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος ήταν το ίδιο πράγμα, είτε ο βιολογικός παράγοντας εισερχόταν αυτούσιος στον οργανισμό (πρόκληση νόσου) είτε εισερχόταν νεκρός ή εξασθενημένος ή αδρανοποιημένος (εμβόλιο). Και στις δυο περιπτώσεις των λοιμώξεων, τα λεμφοκύτταρα πέθαιναν ακολουθώντας το θάνατο του οργανισμού. Στην περίπτωση του AIDS ο οργανισμός πεθαίνει ακολουθώντας το θάνατο των ανοσοποιητικών κυττάρων. Κι εδώ βρίσκεται το πρόβλημα.
Με την ευρεία έννοια του όρου, ο εμβολιασμός εκφράζει την πρόληψη, προστασία και θεραπεία του οργανισμού από οποιοδήποτε βιολογικό παθογόνο παράγοντα. Μπορεί να βρεθεί ένας τέτοιος εμβολιασμός (υπό γενικότερη έννοια) σε οποιαδήποτε λοίμωξη, αν παραμερίσουμε λίγο τα στενά όρια της συνηθισμένης θεώρησης. Δηλαδή αν θεωρήσουμε ότι ο εμβολιασμός αποκαθιστά κατ' αρχήν την ήδη διαταραγμένη ισορροπία της παγκόσμιας μικροβιακής χλωρίδας, έχουμε μια γενικότερη αντίληψη. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται να καθοριστεί και να βρεθεί ο βιολογικός παράγοντας του οποίου η απώλεια προκλήθηκε από ανθρώπινες ενέργειες για άλλους σκοπούς με αποτέλεσμα να διαταραχτεί η ισορροπία... Τότε ο "εμβολιασμός" δεν είναι τίποτα περισσότερο από την επανατοποθέτηση του βιολογικού αυτού παράγοντα στη χλωρίδα, στην οποία και προϋπήρχε, προκειμένου να επιτευχθεί το ασφαλέστερο προληπτικό ή θεραπευτικό αποτέλεσμα. Και τέτοια παραδείγματα είναι τα εξής:
- Το γνωστό κλινικό φαινόμενο σύμφωνα με το οποίο "όταν για οποιουσδήποτε θεραπευτικούς λόγους χορηγήσουμε βιοθεραπευτικά (αντιβιοτικά), μετά από κάποιο διάστημα, εμφανίζεται νέα λοίμωξη της οποίας ο λοιμογόνος παράγοντας αναδύθηκε, επικρατώντας από την ήδη διαταραγμένη (από τα βιοθεραπευτικά) ισορροπία που προϋπήρχε μεταξύ των μικροοργανισμών που συνθέτουν τη μικροοργανισμική χλωρίδα του ανθρώπινου οργανισμού". Στην περίπτωση αυτή πρέπει να σταματήσει η χορήγηση του αντιβιοτικού ώστε ο μικροοργανισμός να επανέλθει στη μικροβιακή χλωρίδα του σώματος. Για τον ίδιο λόγο είναι παρακινδυνευμένο να χορηγούνται αντιβιοτικά, ανεξέλεγκτα, χωρίς ουσιαστικό λόγο και χωρίς προηγούμενη εφαρμογή αντιβιογράμματος.
- Την περίπτωση της τριχομονάδωσης του κόλπου της γυναίκας. Στην ιατρική είναι γνωστό ότι η θεραπευτική και προληπτική αγωγή της τριχομονάδωσης συμπεριλαμβάνει την τοπική εφαρμογή καλλιέργειας γαλακτοβακίλων, σε συνδυασμό με γαλακτοσάκχαρο. Η ενέργεια αυτή αποσκοπεί στην αποκατάσταση της οξύτητας των κολπικών υγρών, με την ενίσχυση και ανάπτυξη ορισμένων βακίλων (βάκιλοι του Ντέντερλαϊν) οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τη διατήρηση της φυσιολογικής οξύτητας των υγρών - και κατά συνέπεια τη δημιουργία ενός δυσμενούς περιβάλλοντος για την ανάπτυξη και των πολλαπλασιασμό των τριχομονάδων.
Απ' αυτά που ήδη αναφέραμε, γίνεται κατανοητό ότι με τη νέα αυτή θεώρηση της φοβερής επιδημίας του AIDS ίσως να γίνεται εφικτή μια λύση για την καταπολέμησή της, πέρα από περίπλοκες θεωρίες και έρευνες. Βέβαια χρειάζεται ακόμα πολλή έρευνα, αλλά και ικανότητα προσαρμογής σε ένα νέο πλαίσιο σκέψης και αντίληψης...
Η λύση μπορεί να είναι πολύ απλή και να μας περιμένει στο αμέσως επόμενο βήμα μας...

ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΒΙΩΝ

λόκοκκοι και ψευδομονάδες που καταναλώνουν το οξυγόνο. Έτσι δημιουργούνται συνθήκες αεροβίωσης που ευνοούν την ανάπτυξη του κλωστηρίδιου του τετάνου, το οποίο είναι αναερόβιος μικροοργανισμός.
-Η εγκατάσταση του κορυνοβακτηρίδιου της διφθερίτιδας στον οργανισμό, διευκολύνεται αν υπάρχουν ταυτόχρονα στρεπτοκοκκικές λοιμώξεις, γιατί αυτές οι τελευταίες μειώνουν την αντίσταση του ανθρώπινου οργανισμού.
-Η ιλαρά, η οστρακιά, μειώνουν την αντίσταση του οργανισμού κι έτσι διευκολύνεται η ανάπτυξη φυματίωσης στην πρώτη και διαπυήσεων στη δεύτερη περίπτωση.
Ο ανταγωνισμός των μικροβίων είναι βιολογικό φαινόμενο στο οποίο παρατηρείται πλήρης παρεμπόδιση της ανάπτυξης ενός είδους μικροβίου με την ταυτόχρονη ανάπτυξη άλλου. Παραδείγματα:
-Το μικρόβιο αεριογόνος ψευδομονάδα, παράγει ουσίες που αναστέλλουν τελείως την ανάπτυξη πολλών παθογόνων μικροβίων όπως π.χ. του τυφοειδούς πυρετού, της χολέρας, της δυσεντερίας κλπ.
-Στη μικροβιακή καλλιέργεια των πτυέλων, παρατηρείται ανάπτυξη των σταφυλοκόκκων εις βάρος των πνευμονιοκόκκων.
-Στη μικροβιακή καλλιέργεια κοπράνων παρατηρείται ανάπτυξη του κολοβακτηρίδιου (Eserichia Coli) εις βάρος των παθογόνων σαλμονελλών, συγκελλών, κλπ.
Κατά τον ανταγωνισμό των μικροβίων, ενδέχεται να τροποποιούνται οι περιβαλλοντικές συνθήκες (μεταβολή οξύτητας, επιφανειακής τάσης, θερμοκρασίας κλπ.) είτε να παράγονται ειδικές ουσίες (αλκοόλη, υπεροξείδιο του υδρογόνου κ.λ.π.) είτε τέλος να παράγονται αντιβιοτικές ουσίες (βακιτρακίνη, ερυθρομυκίνη, νεομυκίνη, πενικιλλίνη, στρεπτομυκίνη, τετρακυλίνη κλπ.). Σ' αυτό το τελευταίο φαινόμενο βασίστηκε κι ο Αλεξάντερ Φλέμινγκ για να θέσει τις βάσεις της θεραπευτικής αγωγής με αντιβιοτικά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κ. Ρουκά: Πληθυσμιακή Υγιεινή, Αθήνα 1984.
2. Κ. Ρουκά: Ανακοίνωση-Παρέμβαση στο Ιατρικό Συνέδριο Ηρακλείου Κρήτης, 25-28/6/1987.
3. Κ. Ρουκά: Υπόμνημα προς τη γ.γ. έρευνας του υπουργείου Β.Ε.Τ., 25/8/1986.
4. Επιστολή με telefax του Κ. Ρουκά στη WHO, 26/8/1985.
5. London Times, 11/5/1987.
6. Διάφορα δημοσιεύματα του ελληνικού τύπου.

ΤΟ DNA στιςαίθουσες των δικαστηρίων

Είναι γνωστό ότι η υψηλή τεχνολογία χρησιμοποιείται πλέον ευρύτατα στην πρόληψη και καταπολέμηση του εγκλήματος. Ποιός όμως μπορούσε να φανταστεί λίγα χρόνια πρίν, ότι το DNA θα μπορούσε να αποτελέσει αποδεικτικό στοιχείο σε μία αίθουσα δικαστηρίου;

Του Τάσου Παπαγεωργίου

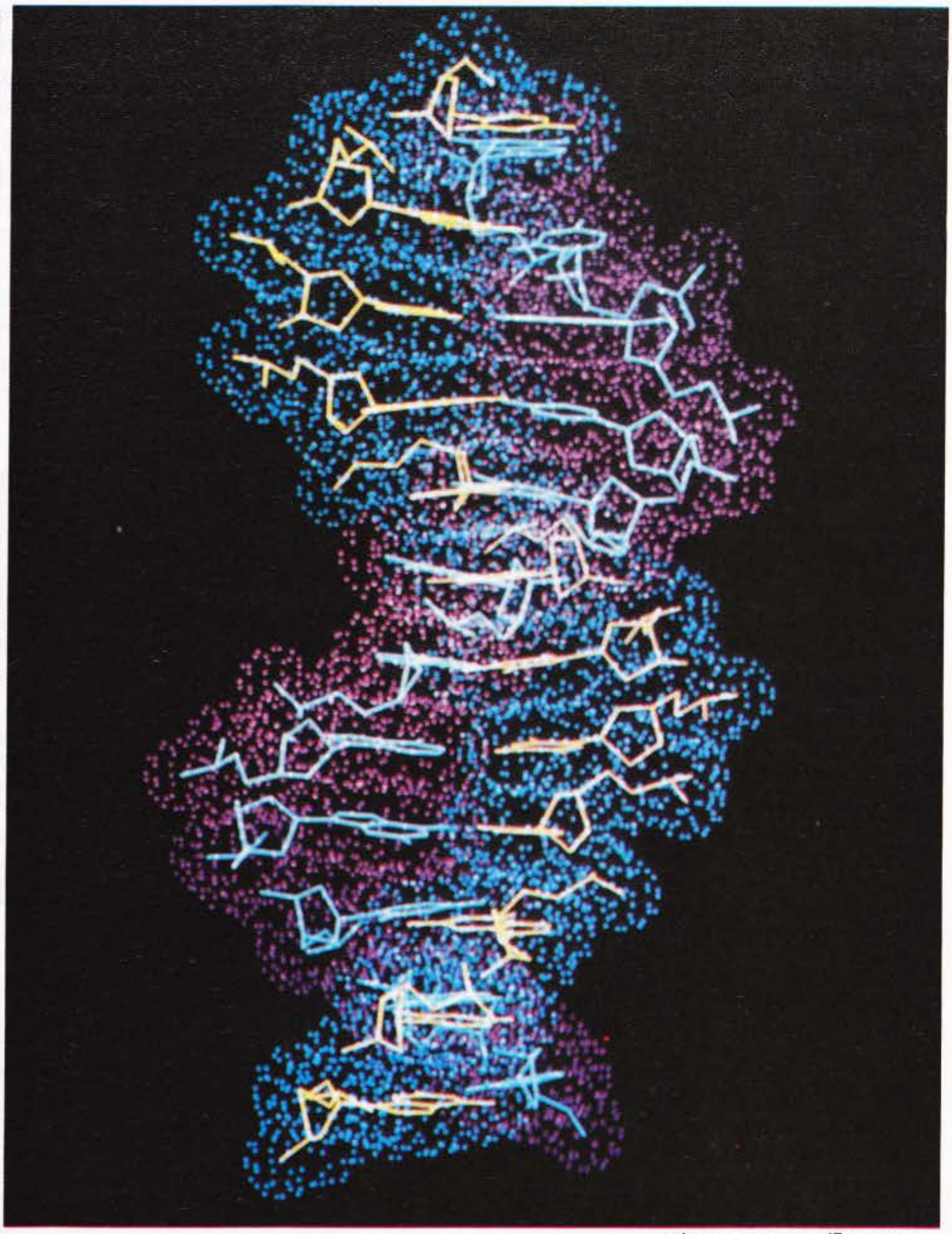
Μια νέα τεχνική ανάλυση του βασικού υλικού της ζωής ίσως αποδειχτεί στο μέλλον το καλύτερο όπλο στην καταπολέμηση της εγκληματικότητας. Η συνδρομή της επιστήμης στη διαλεύκανση εγκλημάτων δεν είναι κάτι το ασυνήθιστο. Πολλές φορές σε δίκες παρουσιάζονται στοιχεία από χημικές ή μικροβιολογικές εξετάσεις -όπως εξετάσεις αίματος, τριχών, βιολογικών υγρών ή κομματιών ρούχων πού μπορούν να οδηγήσουν σε αθώωση ή ενοχοποίηση του κατηγορούμενου και να παίξουν αποφασιστικό ρόλο στην εξέλιξη μιας δίκης.

Μια εντελώς διαφορετική τεχνική που βασίζεται στην εξέταση του γενετικού υλικού -δηλαδή του DNA- των υπόπτων έκανε την εμφάνισή της τα τελευταία χρόνια. Η γενετική αποτύπωση (DNA fingerprinting), όπως είναι περισσότερο γνωστή η τεχνική, παρουσιάστηκε το 1985 από ένα μοριακό βιολόγο του Πανεπιστημίου του Λέστερ της Αγγλίας και δεν ήταν λίγοι εκείνοι που τη θεώρησαν σαν "το μεγαλύτερο επίτευγμα στην καταπολέμηση του εγκλήματος από την εποχή της ανακάλυψης των αποτυπωμάτων". Το μόνο πού απαιτείται είναι λίγες σταγόνες αίμα ή λίγες τρίχες ή γενικά οποιοδήποτε βιολογικό υλικό για την απομόνωση του DNA. Χάρη στη γενετική αποτύπωση, οι ειδικοί μπορούν να συγκρίνουν το DNA που αντιστοιχεί στον ύποπτο με το DNA που έχουν απομονώσει από βιολογικό υλικό που έχει βρεθεί στον τόπο του εγκλήματος και να αποφανθούν αν τα δυο δείγματα προέρχονται απ' το ίδιο άτομο ή όχι. Η Βρετανία και οι Η.Π.Α άρχισαν να χρησιμοποιούν τη μέθοδο από το 1987 για την εξιχνίαση εγκλημάτων. Στις Ηνωμ. Πολιτείες, η μέθοδος έχει δοκιμαστεί σε 1000 περιπτώσεις σε επίπεδο ανάκρισης ενώ περίπου 100 δίκες έχουν στηριχθεί στα αποτελέσματά της. Ωστόσο, τον τελευταίο καιρό έχουν αρχίσει να πληθαίνουν οι αμφιβολίες ότι η μεθοδος δεν είναι ακόμα τελειοποιημένη και επομένως δεν πρέπει να χρησιμοποιείται στα δικαστήρια. Ο προβληματισμός άρχισε τον περασμένο χρόνο σε μια δίκη για διπλή ανθρωποκτονία στο Μπρονξ της Ν. Υόρκης (υπόθεση Castro). Κατηγορούμενος ήταν ένας 38χρονος άνδρας ισπανικής καταγωγής στο ρολόι του οποίου είχε βρεθεί μια σταγόνα αίματος. Η γενετική αποτύπωση έγινε από μια ιδιωτική εταιρία, την Lifecodes - μια απ' τις τρείς Αμερικάνικες ιδιωτικές εταιρίες που είναι ειδικευμένες σε αυτήν τη μέθοδο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το αίμα προερχόταν απ' το ένα απ' τα δύο θύματα και οι πιθανότητες να προέρχεται από κάποιο άλλο άτομο ήταν 1:189.200.000! Ωστόσο, η υπεράσπιση αμφισβήτησε το αποτέλεσμα και κάλεσε σαν μάρτυρες δυο ειδικούς επιστήμονες οι οποίοι απέδειξαν ότι το αποτέλεσμα "επιστημονικά, δεν ήταν αρκετά αξιόπιστο". Οι μαρτυρίες αυτές ανάγκασαν το δικαστήριο να μη δεχτεί το αποτέλεσμα της γενετικής αποτύπωσης. Η δίκη αυτή οδήγησε και άλλους συνήγορους υπεράσπισης να αναζητήσουν ειδικούς για να πουν τη γνώμη τους σε δίκες όπου η ανάλυση του γενετικού υλικού εχρησιμοποιείτο σαν αποδεικτικό στοιχείο κατά του κατηγορουμένου. Σε πολλές περιπτώσεις, οι ειδικοί κατέθεσαν ότι τα αποτελέσματα της ανάλυσης του DNA δεν είναι τεκμηριωμένα σε μεγάλο βαθμό. Ο θόρυβος που προκλήθηκε ανάγκασε πολλούς δημόσιους κατήγορους να αποσύρουν τα αποτελέσματα των γενετικών αναλύσεων και σήμερα η μέθοδος δεν είναι αποδεκτή στην Καλιφόρνια, την Πενσυλβάνια, τη Μασαχουσέτη, την Αριζόνα και τη Λουϊζιάνα. Η κριτική που δέχεται η μέθοδος δεν εντοπίζεται στη θεωρία πάνω στην οποία στηρίζεται, όσο στον τρόπο με τον οποίο γίνεται η ανάλυση και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Καθε εργαστήριο ή εταιρία που ασχολείται με τη μέθοδο χρησιμοποιεί το δικό της πρωτόκολλο

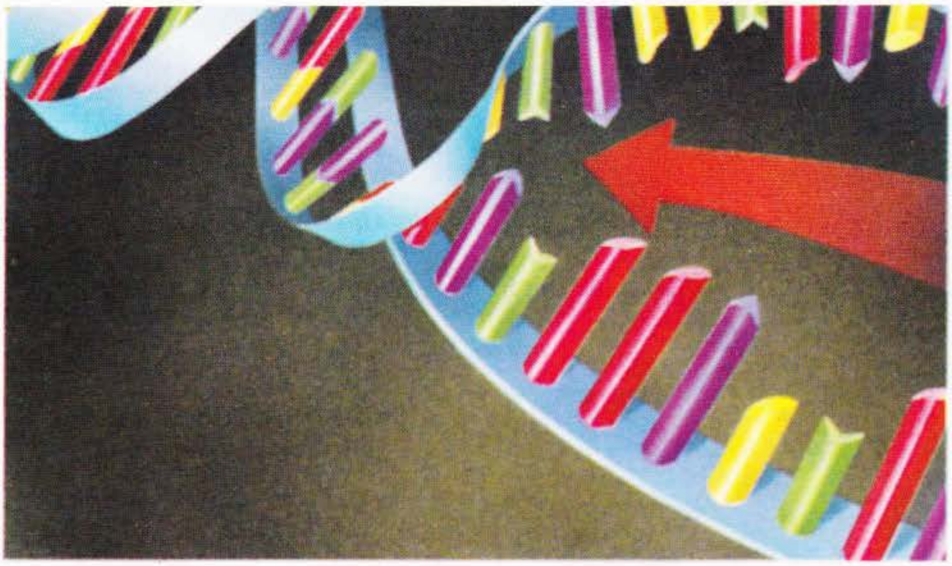
ενώ δεν έχουν γίνει οι κατάλληλες μελέτες για το βαθμό αξιοπιστίας της. Η θεωρία πάνω στην οποία στηρίζεται η γενετική αποτύπωση μπορεί να θεωρηθεί απλή αλλά η εκτέλεση, στην πράξη, της ανάλυσης των δειγμάτων είναι αρκετά χρονοβόρος και πολλές φορές διαρκεί πάνω από 6 βδομάδες. Το DNA που απαιτείται απομονώνεται απ' το αίμα, από λίγες τρίχες ή γενικά από κάποιο βιολογικό υλικό (π.χ. σπέρμα σε περιπτώσεις βιασμών). Ανεξάρτητα όμως απ' την πηγή απομόνωσής του, το DNA του κάθε ατόμου, είναι το ίδιο είτε έχει απομονωθεί απ' το αίμα, είτε απ' τις τρίχες, είτε από κομμάτι σκελετικού ή νευρικού ιστού. Το DNA είναι μια συνεχής αλληλουχία τεσσάρων χημικών ενώσεων που ονομάζονται βάσεις και σχηματίζουν μεταξύ τους ζεύγη. Στο ανθρώπινο γενετικό υλικό έχει βρεθεί ότι υπάρχουν πάνω από ένα δισεκατομμύριο ζεύγη βάσεων. Η ακολουθία των ζευγών καθορίζει το γενετικό κώδικα που είναι υπεύθυνος για την κληρονομικότητα. Η γενετική αποτύπωση στηρίζεται στο γεγονός ότι δεν μπορούν να υπάρξουν άτομα που να έχουν επακριβώς την ίδια ακολουθία βάσεων-ή με αλλα λόγια να έχουν επακριβώς το ίδιο DNA (εκτός μιας ειδικής περίπτωσης διδύμων). Η ομοιότητα, ωστόσο μπορεί να φτάσει το 90% ανάμεσα σε δύο άτομα αλλά υπάρχουν περιοχές του DNA που η διαφοροποίηση είναι μεγάλη. Η ανίχνευση αυτών των περιοχών είναι και το κλειδί της μεθόδου. Ανάμεσα στις περιοχές του DNA με μεγάλες τάσεις διαφοροποίησης κατατάσσονται και ορισμένες περιοχές που έχουν το χαρακτηριστικό να επαναλαμβάνονται αρκετές φορές κατά μήκος του DNA. Πρόκειται για μικρες ακολουθίες βάσεων, γνωστές σαν VNTR (variable number tandem repeats), που ο αριθμός των επαναλήψεων τους διαφέρει από άτομο σε άτομο. Έτσι, αν το DNA παρομοιαστεί με ένα δίσκο μουσικής, τότε οι περιοχές VNTR αντιστοιχούν σε μια νότα που επαναλαμβάνεται αρκετές φορές πρίν αρχίσει η εκτέλεση ενός κομματιού. Οι επιστήμονες χρησιμοποιώντας ειδικά ένζυμα που ονομάζονται περιοριστικά ένζυμα κόβουν αρχικά το DNA σε μικρά κομμάτια. Με την τεχνική της ηλεκτροφόρησης, τα κομμάτια αυτά μπορούν να διαχωριστούν με βάση το μοριακό τους βάρος. Αυτό γίνεται με τη βοήθεια μιας πλάκας από πηκτή (gel) αγαρόζης, πάνω στην οποία τοποθετείται το δείγμα με τα κομμάτια του DNA και εφαρμόζεται ένα κατάλληλο ηλεκτρικό πεδίο. Τα κομμάτια του DNA αρχίζουν να μετακινούνται με διαφορετικές ταχύτητες προς το θετικό ηλεκτρόδιο με τα μικρότερα να κινούνται πιο γρήγορα. Για τον εντοπισμό των κομματιών VNTR, χρησιμοποιείται ένα ειδικό διάλυμα που περιέχει ραδιενεργό ιχνηθέτη (probe) ο οποίος είναι κατάλληλα επιλεγμένος να αναγνωρίζει κομμάτια VNTR που έχουν μια δεδομένη ακολουθία βάσεων και να ενώνεται με αυτά. Έτσι, επειδή ο ιχνηθέτης είναι ραδιενεργός, τα κομμάτια VNTR εντοπίζονται εύκολα πάνω σε φωτογραφικές πλάκες με μια τεχνική που ονομάζεται αυτοραδιογραφία. Η θέση των κομματιών VNTR εξαρτάται από το μοριακό τους βάρος που με τη σειρά του εξαρτάται από τον αριθμό των επαναλήψεων. Εάν δυο κομμάτια VNTR που περιέχουν την ίδια ακολουθία βάσεων έχουν διαφορετικό μήκος (δηλαδή διαφορετικό μοριακό βάρος) τότε τα δείγματα δεν προέρχονται από το ίδιο άτομο. Εάν όμως έχουν το ίδιο μήκος τότε πιθανόν να προέρχονται από το ίδιο άτομο αλλά δεν αποκλείεται να προέρχονται και από διαφορετικά άτομα που τυχάνει να έχουν το ίδιο κομμάτι VNTR παρόμοιου μήκους. Σε αυτές τις περιπτώσεις χρησιμοποιείται δεύτερος ιχνηθέτης για διαφορετικό κομμάτι VNTR. Συνήθως χρησιμοποιούνται 3-5 διαφορετικοί ιχνηθέτες και οι πιθανότητες σύμπτωσης όλων των VNTR είναι εξαιρετικά μικρές. Οι αντιρρήσεις για τη χρησιμοποίηση της μεθόδου, εμφανίστηκαν αρχικά στις αίθουσες των δικαστηρίων των Η.Π.Α και το νομικό στήριγμα

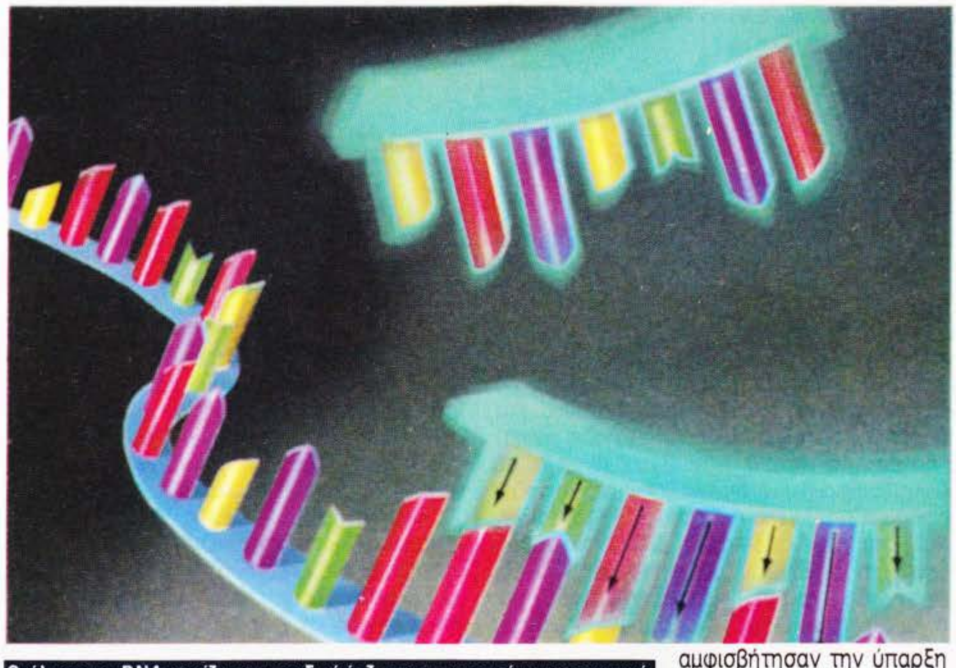


αναζητήθηκε και βρέθηκε σε μια πολύ παλιά δικαστική υπόθεση, την υπόθεση Frey που εκδικάστηκε το 1923. Σύμφωνα με την απόφαση του δικαστηρίου, μια επιστημονική μέθοδος μπορεί να παρουσιαστεί σε μια δίκη "αν έχει κερδίσει τη γενική αποδοχή στο ειδικό πεδίο στο οποίο ανήκει". Φυσικά, η απόφαση εκφράζει την αδυναμία των δικαστών να έχουν ολοκληρωμένη γνώμη για επιστημονικά θέματα, δίνοντάς τους όμως τη δυνατότητα να ακούσουν τη γνώμη ειδικών πάνω σε θέματα με τα οποία δεν είναι εξοικειωμένοι. Συνήθως η εξέταση των ειδικών γίνεται πριν αρχίσει η εκδίκαση της υπόθεσης, σε μία ειδική συνεδρίαση του δικαστηρίου απουσία των ενόρκων. Αν η γνώμη του δικαστηρίου είναι θετική, τότε η παρουσίαση των στοιχείων γίνεται κατά τη διάρκεια της δίκης παρουσία των ενόρκων. Η χρησιμοποίηση της παραπάνω απόφασης έχει δημιουργήσει πολλά προβλήματα και έχει διχάσει τους νομικούς κύκλους. Οι υποστηρικτές της μεθόδου - συνήθως πρόκειται για εισαγγελείς- θεωρούν ότι η γενετική αποτύπωση είναι απλά εφαρμογή μιάς επιστημονικής μεθόδου. Η χρησιμοποίηση για παράδειγμα περιοριστικών ενζύμων χρησιμοποιείται ήδη ευρέως στη μοριακή βιολογία και στη διαγνωστική ιατρική όπου ειδικοί ιχνηθέτες βοηθούν στη διάγνωση ασθενειών όπως της χορίτιδας του Huntington. Από την άλλη μεριά οι επικριτές της μεθόδου -συνήθως η υπεράσπιση- θεωρεί ότι η γενετική αποτύπωση είναι πιο πολύπλοκη τεχνική και τα αποτελέσματά της δυσκολότερο να ερμηνευθούν. Οι περιορισμοί εξάλλου που θέτει η απόφαση Frey έχουν δημιουργήσει πολλά ερωτηματικά, κυρίως εξαιτίας της ασάφειας που τη διέπει. Για τη γενική αποδοχή, για παράδειγμα, μιας μεθόδου απαιτείται ομόφωνη γνώμη της επιστημονικής κοινότητας ή αρκεί μια απλή πλειοψηφία; Ακόμα, δεν προσδιορίζεται στην απόφαση τι είναι αποδεκτό και τι όχι σε μια επιστημονική μέθοδο. Στη γενετική αποτύπωση, για παράδειγμα αποδεκτή είναι η θεωρία σύμφωνα με την οποία δύο άτομα δεν μπορούν να έχουν το ίδιο DNA. Ποιά όμως τεχνική θα εφαρμοσθεί η ηλεκτροφόρηση ή η αυτοραδιογραφία; Τέλος, ποιό μπορεί να θεωρηθεί το "ιδιαίτερο πεδίο" πού ανήκει η τεχνική; Είναι η βιοχημεία ή η γενετική του ανθρώπου; Ή μήπως η τεχνική πρέπει να καταταγεί κάπου αλλού; Οι επικριτές της μεθόδου συγκεντρώνουν τις αντιρρήσεις τους σε δυο σημεία. Κατ' αρχάς, οι ιχνηθέτες εντοπίζουν κομμάτια του DNA που είναι υπερμεταβαλλόμενα (hypervariable). Με άλλα λόγια, σε ένα κομμάτι VNTR, οι επαναλήψεις μιας συγκεκριμένης ακολουθίας βάσεων μπορεί να είναι από μία φορά μέχρι μερικές εκατοντάδες από άνθρωπο σε άνθρωπο. Κάθε κομμάτι εξάλλου μπορεί να διαφέρει στο μήκος από κάποιο άλλο κατά ένα μικρό ποσοστό και η διαφορά αυτή να μην είναι ανιχνεύσιμη με τη γενετική αποτύπωση. Αυτό σημαίνει ότι χρειάζονται πολύ ακριβείς μετρήσεις, καθώς μια ελάχιστη διαφορά πάνω στις φωτογραφικές πλάκες μπορεί να οδηγήσει έναν ύποπτο στην αθώωση ή την καταδίκη. Όταν η γενετική ανάλυση εφαρμόζεται στη διαγνωστική ιατρική, τα κομμάτια του DNA που ανιχνεύονται δεν είναι υπερμεταβαλλόμενα και οι θέσεις τους αποτυπώνονται πολύ καθαρά πάνω στη φωτογραφική πλάκα. Το δεύτερο σημείο είναι η ποιότητα των δειγμάτων. Τα ερευνητικά και τα διαγνωστικά εργαστήρια χρησιμοποιούν DNA από βιολογικά υγρά που έχουν ληφθεί πρόσφατα. Αντίθετα σε δικαστικές ή αστυνομικές έρευνες, τα δείγματα που χρησιμοποιούνται πιθανόν να είναι αλλοιωμένα. Μια σταγόνα αίμα για παράδειγμα που ανακαλύπτεται στο δρόμο, μπορεί να περιέχει σκόνη, απορρυπαντικά ή DNA άλλων ανθρώπων ή ακόμα και ζώων. Η παρουσία ακαθαρσιών γεννά νέα προβλήματα καθώς η απομάκρυνσή τους είναι μια τρομερά δύσκολη διαδικασία ιδίως όταν το δείγμα είναι μικρό και οι προσμείξεις άγνωστες. Η παρουσία των προσμείξεων μπορεί να οδηγήσει και σε ένα παράδοξο αποτέλεσμα: το DNA διαφορετικών ατόμων να παρουσιάζει σημαντικές ομοιότητες και το DNA του ιδίου ατόμου να φαίνεται διαφορετικό! Η ύπαρξη ακαθαρσιών μπορεί να προκαλέσει προβλήματα και κατά τη δράση των περιοριστικών ενζύμων. Επειδή τα περιοριστικά ένζυμα έχουν την ιδιότητα να κόβουν το DNA σε ειδικά σημεία, η ύπαρξη ακαθαρσιών ή η μη ακριβής τήρηση κάθε φορά όλης της πορείας "κοπής" του DNA μπορεί να οδηγήσει σε δημιουργία είτε περισσότερων, είτε λιγότερων κομματιών DNA, γεγονός που θα οδηγήσει σε μεταβολή του μήκους τους και επομένως σε διαφορετικό γενετικό αποτύπωμα. Εξάλλου, η ύπαρξη ακαθαρσιών καθώς και παραλείψεις κατά τη διάρκεια της ηλεκτροφόρησης μπορεί να αλλοιώσουν τη θέση των κομματιών DNA πάνω στην πηκτή αγαρόζης. Έτσι, σε δείγματα του ίδιου ατόμου που παρουσιάζουν την ίδια εικόνα στο αποτύ-



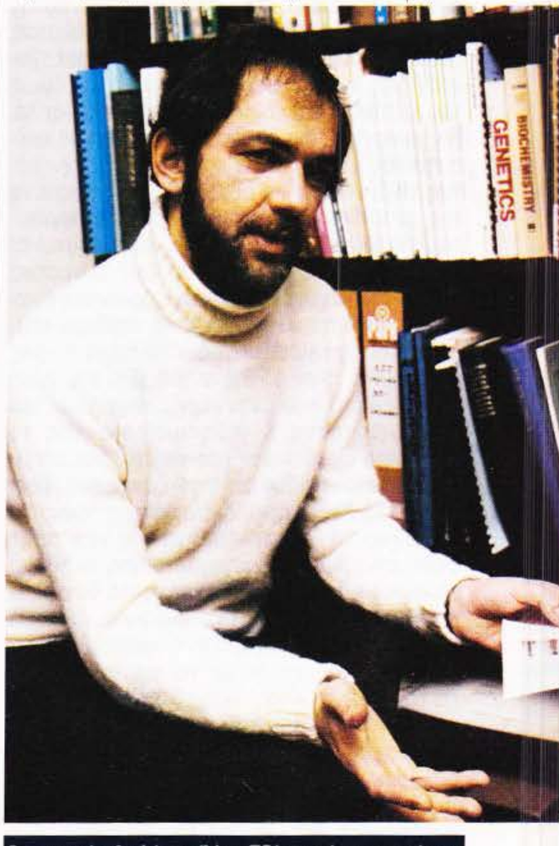
Έλικα DNA αναπαριστάται σε οθόνη υπολογιστή. Πόσο σύντομα άραγε είναι πιθανό να συνδυασθεί η χρήση των υπολογιστών με την ανάλυση του DNA ενός υπόπτου, ώστε τα εξαγόμενα συμπεράσματα να αποτελούν ακλόνητο ενοχοποιητικό στοιχείο;





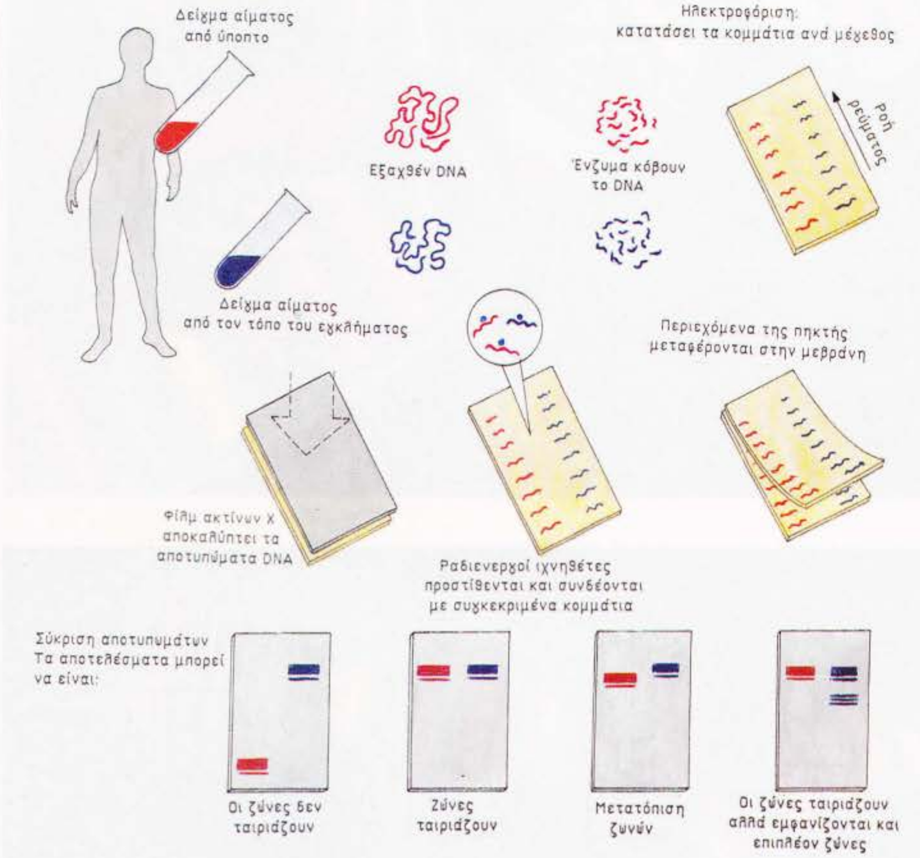
Οι έλικες του DNA χωρίζονται με ειδικά ένζυμα και τα κομμάτια τους συγκρίνονται με αυτά του υπόπτου που βρίσκονται στο εργαστήριο και προέρχονται από βιολογικό υλικό που βρέθηκε στον τόπο του εγκλήματος.

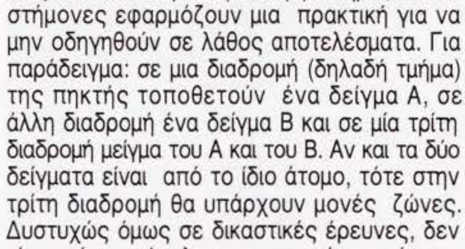
πωμα, μπορεί η θέση των κομματιών VNTR να διαφέρει, παρουσιάζοντας μια ελαφρά μετατόπιση των ζωνών του ενός δείγματος έναντι του άλλου. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται μετατόπιση ζώνης. Η μετατόπιση ζώνης είναι ένα γενικό πρόβλημα στις ηλεκτροφορήσεις και μπορεί να οφείλεται και σε άλλους παράγοντες πέρα απ' την ύπαρξη ακαθαρσιών, όπως σε λάθη κατά την παρασκευή της πηκτής, στη συγκέντρωση του δείγματος του DNA καθώς και στη συγκέντρωση διαφόρων αλάτων στο διάλυμα του DNA. Η μετατόπιση ζώνης είναι ένα σημαντικό επιχείρημα κατά της αξιοπιστίας της μεθόδου. Είναι χαρακτηριστικό, ότι πριν από 3 χρόνια περίπου, όταν η μέθοδος χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά σε δικαστήριο, πολλοί ειδικοί επιστήμονες αμφισβήτησαν την ύπαρξη του φαινομένου. Τώρα όμως, δεν είναι λίγοι εκείνοι που πιστεύουν ότι η μετατόπιση ζώνης μπορεί να εμφανιστεί στο 30% των δειγμάτων που εξετάζονται. Ως προς την αιτία του φαινομένου υπάρχουν πολλές θεωρίες, αλλά δεν υπάρχει κάποια ειδική πρωτότυπη μελέτη πάνω στό θέμα. Η μετατόπιση των ζωνών καθώς και η εξαφάνισή τους ή η εμφάνιση νέων ζωνών αποτελούν μόνιμα προβλήματα στη γενετική ανάλυση γενικά. Όπως όμως πιστεύουν οι υποστηρικτές της μεθόδου, τα προβλήματα αυτά, είναι περισσότερο πιθανόν να κάνουν παρόμοια δείγματα να φαίνονται διαφορετικά, παρά διαφορετικά δείγματα να φαίνονται όμοια. Έτσι, πιστεύουν ότι δεν υπάρχει φόβος να ενοχοποιηθεί κάποιος αθώος ενώ υπάρχουν λίγες πιθανότητες για έναν εγκληματία να αθωωθεί. Επειδή, το πρόβλημα αυτό είναι γνωστό, η ανάλυση είναι προσεκτική σε περιπτώσεις που υπάρχουν αθωωτικά αποτελέσματα. Εξάλλου, έμπειροι επιστήμονες ισχυρίζονται ότι μπορούν να ξεχωρίσουν τις πραγματικές ζώνες από τις μη ανταποκρινόμενες στην πραγματικότητα (artifacts). Βέβαια, κάτι τέτοιο προσθέτει ένα ποσοστό υποκειμενικότητας και υποθετικών ερμηνειών στη μέθοδο που ασφαλώς δεν βοηθούν στην αποδοχή της. Σε μια δίκη για βιασμούς, στη Ν. Υόρκη, η αντιπαραβολή που έγινε από δείγμα DNA που απομονώθηκε από το αίμα του κατηγορούμενου και από δείγματα σπέρματος από 5 θύματα, έδειξε αρχικά ομοιότητα. Όταν όμως έγινε νέα εξέταση του κατηγορούμενου, διαπιστώθηκε ότι το γενετικό του αποτύπωμα ήταν διαφορετικό και η εξήγηση που δόθηκε ήταν ότι κατά την πρώτη εξέταση έγινε κάποιο λάθος. Μία ζώνη η οποία έπρεπε να εμφανιστεί χάθηκε γιά άγνωστους λόγους, ενώ μια επιπλέον ζώνη εμφανίστηκε πιθανόν εξαιτίας κάποιου λάθους στην "κοπή" του DNA. Παρόλο όμως που υπήρχε αυτή η διαφορά, τα δυο αποτελέσματα έγιναν δεκτά και θεωρήθηκε ότι ταιριάζουν με τα δείγματα σπέρματος. Σε μιά άλλη δίκη, αν και το φαινόμενο της μετατόπισης των ζωνών ήταν έντονο, θεωρήθηκε ότι υπήρχε σύμπτωση επειδή -σύμφωνα με το σκεπτικό- η μετατόπιση των ζωνών ήταν ομοιόμορφη, γεγονός που δεν θα συνέβαινε αν τα δείγματα δεν ήταν παρόμοια. Τα παραδείγματα αυτά δείχνουν ότι η έννοια της ομοιότητας μεταξύ των δειγμάτων είναι αρκε-



Ο μοριακός βιολόγος Άλεκ Τζέφρις ήταν ο πρώτος που εφάρμοσε τη μέθοδο του DNA γιά την εξέταση υπόπτων. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιήθηκε γιά πρώτη φορά για τη διαλεύκανση μιάς περίπτωσης βιασμού στη Βρετανία.

τά ρευστή και μπορεί να οδηγήσει σε όχι πολύ πειστικά αποτελέσματα. Ένας τρόπος που έχει προταθεί για την αντιμετώπιση των προβλημάτων μετατόπισης των ζωνών είναι η χρησιμοποίηση ειδικών ιχνηθετών που έχουν την ιδιότητα να αναγνωρίζουν κομμάτια του DNA που είναι τα ίδια σε όλους τους ανθρώπους και επομένως έχουν το ίδιο μοριακό βάρος. Θεωρητικά, αν η θέση των κομματιών αυτών πάνω στην πηκτή αγαρόζης έχει μετατοπιστεί, αυτό θα οφείλεται στο φαινόμενο της μετατόπισης των ζωνών και επομένως κάποιος που θέλει να υπολογίσει τη θέση όλων των ζωνών αρκεί να χρησιμοποιήσει ένα διορθωτικό παράγοντα. Το πρόβλημα όμως πάλι είναι ότι δεν έχει γίνει συστηματική μελέτη γι' αυτόν τον τρόπο αντιμετώπισης του προβλήματος και η σχετική βιβλιογραφία είναι ανύπαρκτη. Σε μια δίκη που έγινε το Δεκέμβριο του 1989 (υπόθεση McLeod) ο υπεύθυνος της εταιρίας Lifecodes που έκανε τη γενετική ανάλυση κατέθεσε ότι κατά την επεξεργασία των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε ένας διορθωτικός παράγοντας ώστε να υπάρξει απόλυτο ταίριασμα μεταξύ του αίματος του κατηγορούμενου και του σπέρματος από το θύμα. Χρησιμοποιώντας έναν ειδικό ιχνηθέτη που αναγνωρίζει σταθερές περιοχές στο χρωμόσωμα Χ, υπολογίστηκε ότι το μοριακό βάρος των κομματιών που απομονώθηκαν από το σπέρμα θα έπρεπε να διορθωθεί κατά 3.15%. Έτσι, μετά απ' αυτήν τη διόρθωση τα δύο δείγματα ήταν απολύτως όμοια. Το συμπέρασμα; Και τα δυο προέρχονταν από το ίδιο άτομο. Η υπεράσπιση όμως του κατηγορούμενου δεν κατέθεσε τα όπλα. Το ερώτημα που έθεσε στους ειδικούς επιστήμονες ήταν αν ένας και μοναδικός ιχνηθέτης είναι ικανός να εξαλείψει το φαινόμενο της μετατόπισης των ζωνών και αν ο διορθωτικός παράγοντας μπορεί να εφαρμοστεί σε όλα τα κομματια του DNA του ίδιου δείγματος. Έτσι, αποδείχτηκε ότι χρησιμοποιώντας έναν άλλο ιχνηθέτη που ενώνεται σε σταθερά κομμάτια του χρωμοσώματος Υ, ο παράγοντας διόρθωσης ήταν 1.72% αντί 3.15% του πρώτου ιχνηθέτη που αναγνώριζε κομμάτια του χρωμοσώματος Χ. Χρησιμοποιώντας το μικρότερο διορθωτικό παράγοντα, δεν υπήρχε σύμπτωση σε δυό απ' τις 9 ζώνες των δειγμάτων. Το δικαστήριο, αναγκάστηκε τελικά να μη δεχτεί τα αποτελέσματα της γενετικής ανάλυσης αφού η χρησιμοποίηση ενός και μοναδικού διορθωτικού παράγοντα δεν δίνει πειστικά αποτελέσματα. Σύμφωνα με τους ειδικούς, είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση μιας ποικιλίας ιχνηθετών για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Ήδη, διάφορες εταιρίες -αλλά και το FBI- κάνουν έρευνες για να βρούν ιχνηθέτες ικανούς να εξαλείψουν το φαινόμενο της μετατόπισης των ζωνών, παρέχοντας παρόμοιο διορθωτικό παράγοντα ανεξάρτητα της φύσης του ιχνηθέτη. Ένα πρόσθετο πρόβλημα εξάλλου, είναι ότι δεν υπάρχει στην επιστημονική βιβλιογραφία μελέτη πάνω στο θέμα αυτό αν και είναι γνωστό σε όσους ασχολούνται με ηλεκτροφορήσεις. Σε πολλά ερευνητικά εργαστήρια, οι επιστήμονες εφαρμόζουν μια πρακτική για να μην οδηγηθούν σε λάθος αποτελέσματα. Για παράδειγμα: σε μια διαδρομή (δηλαδή τμήμα) της πηκτής τοποθετούν ένα δείγμα Α, σε άλλη διαδρομή ένα δείγμα Β και σε μία τρίτη διαδρομή μείγμα του Α και του Β. Αν και τα δύο δείγματα είναι από το ίδιο άτομο, τότε στην τρίτη διαδρομή θα υπάρχουν μονές ζώνες. Δυστυχώς όμως σε δικαστικές έρευνες, δεν είναι πάντα εύκολο το παραπάνω πείραμα.





Επιστήμονας μπροστά από πηκτή αγαρόζης που περιέχει DNA.

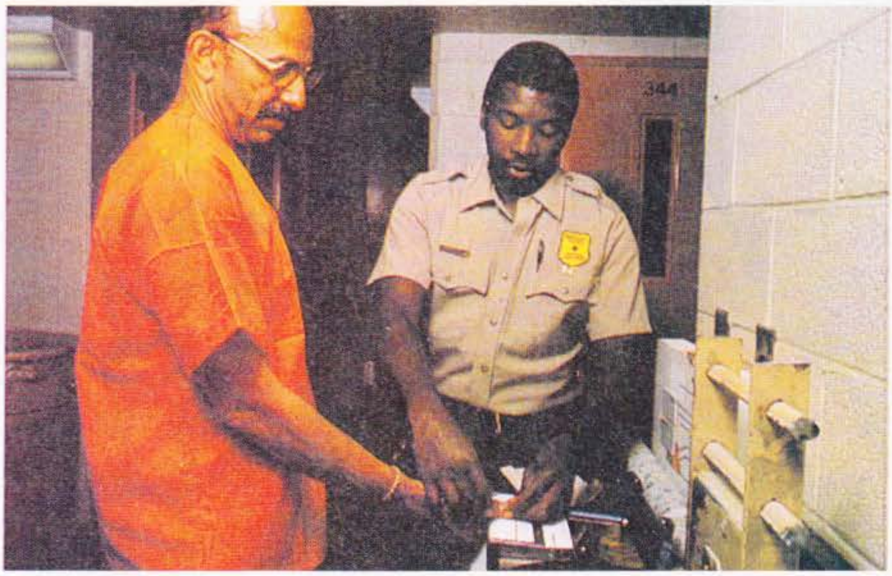
Όπως έχει βρεθεί, διάφορες προσμείξεις όπως χρώματα, μπορούν να μεταβάλλουν την κινητικότητα του DNA, με αποτέλεσματα σε δείγματα DNA απ' το ίδιο άτομο να παρουσιάζονται στην πηκτή δυό ομάδες ζωνών επειδή το ένα δείγμα περιέχει προσμείξεις. Οι δυνατότητες της γενετικής αποτύπωσης οφείλονται κατά ένα μεγάλο ποσοστό στη στατιστική ανάλυση, με τη βοήθεια της οποίας οι επιστήμονες μπορούν να εκτιμήσουν τις πιθανότητες εμφάνισης του ίδιου γενετικού

Οι έξι του Μπέρμινχαμ

Χωρίς αμφιβολία, η παρουσίαση επιστημονικών στοιχείων σε μια δίκη έχει ιδιαίτερη βαρύτητα. Μπορεί όμως η επιστήμη να κάνει λάθος; Μπορεί μια επιστημονική ανάλυση να οδηγήσει ένα δικαστήριο σε λανθασμένη απόφαση; Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση των "έξι του Μπέρμινχαμ". Στις 21 Νοεμβρίου του 1974 εκρήξεις βομβών σε δύο πάμπ του Μπέρμινχαμ είχαν σαν αποτέλεσμα το θάνατο 21 ατόμων και τον τραυματισμό 162. Η Βρεταννική κυβέρνηση υποψιάστηκε τον Ιρλανδικό Δημοκρατικό Στρατό για την τοποθέτηση των βομβών και άρχισε ένα άγριο κυνηγητό γιά τον εντοπισμό των δραστών. Σύμφωνα με τη μαρτυρία ενός σιδηροδρομικού υπαλλήλου, έξι άτομα Ιρλανδικής καταγωγής είχαν επιβιβαστεί σε τρένο λίγα λεπτά πριν εκραγεί η πρώτη βόμβα. Οι αστυνομικοί έψαξαν για τα έξι άτομα και κατόρθωσαν να τα εντοπίσουν και να τα συλλάβουν. Όταν οδηγήθηκαν στο αστυνομι-

αποτυπώματος ανάμεσα στον ανθρώπινο πληθυσμό. Τον τελευταίο καιρό όμως, έχει αρχίσει κριτική για τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η στατιστική ανάλυση. Πολλές φορές για παράδειγμα διάφορες εταιρίες αναφέρουν ότι μόνο ένα άτομο σε 100 εκατομμύρια ή 1 δισεκατομμύριο έχουν ένα δεδομένο γενετικό αποτύπωμα. Για να φτάσουν σε αυτό το συμπέρασμα, οι εταιρίες έχουν αναλύσει χιλιάδες δείγματα αίματος και έχουν καταγράψει την εμφάνιση και τη θέση όλων των ζωνών σε μια τράπεζα δεδομένων. Από κεί μπορούν





να βρούν πόσο συχνά εμφανίζεται μια ζώνη και όταν έχουν ένα γενετικό αποτύπωμα πολλαπλασιάζουν τις πιθανότητες όλων των ζωνών που υπάρχουν στο γενετικό αποτύπωμα. Η κριτική που γίνεται εντοπίζεται κυρίως σε δυο σημεία. Κατ' αρχάς είναι δύσκολο για κομμάτια του DNA που βρίσκονται πολύ κοντά, να καθοριστεί η πιθανότητα εμφάνισής τους επειδή πολλές φορές υπάρχει μερική αλληλεπικάλυψη των ζωνών. Δεύτερον, η στατιστική ανάλυση στηρίζεται στην τυχαία διασταύρωση του ανθρώπινου πληθυσμού. Έτσι, σε έναν ομοιογενή πληθυσμό υπάρχει μια τυχαία διασπορά των διαφόρων ζωνών που είναι αποδεκτή από τη στατιστική ανάλυση. Ειδικά όμως σε χώρες που υπάρχουν ισχυρές μειονότητες -για παράδειγμα στις Η.Π.Α- οι πιθανότητες εμφάνισης διαφόρων ζωνών διαφέρουν και μερικές ζώνες είναι πιο κοινές σε ορισμένες ομάδες πληθυσμού απ' ότι σε άλλες. Οι περισσότερες τράπεζες δεδομένων έχουν δημιουργηθεί από τις ιδιωτικές εταιρίες που ασχολούνται με τη γενετική αποτύπωση. Τα περισσότερα από τα δεδομένα δεν έχουν δημοσιευτεί και επομένως δεν έχουν τεθεί στην κρίση της επιστημονικής κοινότητας. Κάθε εταιρία εξάλλου χρησιμοποιεί ένα δικό της πρωτόκολλο που διαφέρει από τα πρωτόκολλα άλλων εταιριών. Είναι επομένως πολύ πιθανόν, οι τράπεζες δεδομένων να διαφέρουν και τα δεδομένα που έχουν να μην είναι συγκρίσιμα μεταξύ τους. Η γενετική αποτύπωση όταν πρωτοπαρουσιάστηκε έγινε δεκτή με ενθουσιασμό σε πολλές χώρες και ειδικά στις Ηνωμ. Πολιτείες. Ήταν μάλιστα τόσος ο ενθουσιασμός στις Ηνωμ. Πολιτείες που η χρησιμοποίησή της σε δίκες δεν άργησε να έρθει. Διάφορες ιδιωτικές εταιρίες και εργαστήρια έσπευσαν μάλιστα να εκμεταλλευτούν το νέο πεδίο που ανοιγόταν μπροστά τους. Εδώ όμως και αρκετό καιρό, η μέθοδος δέχεται ισχυρή κριτική αφού αποκαλύπτονται συνέχεια τα αδύνατα σημεία της, αλλά και ο διαφορετικός τρόπος ανάλυσης και ερμηνείας των δειγμάτων από εργαστήριο σε εργαστήριο. Έτσι, για να δοθεί μια απάντη-

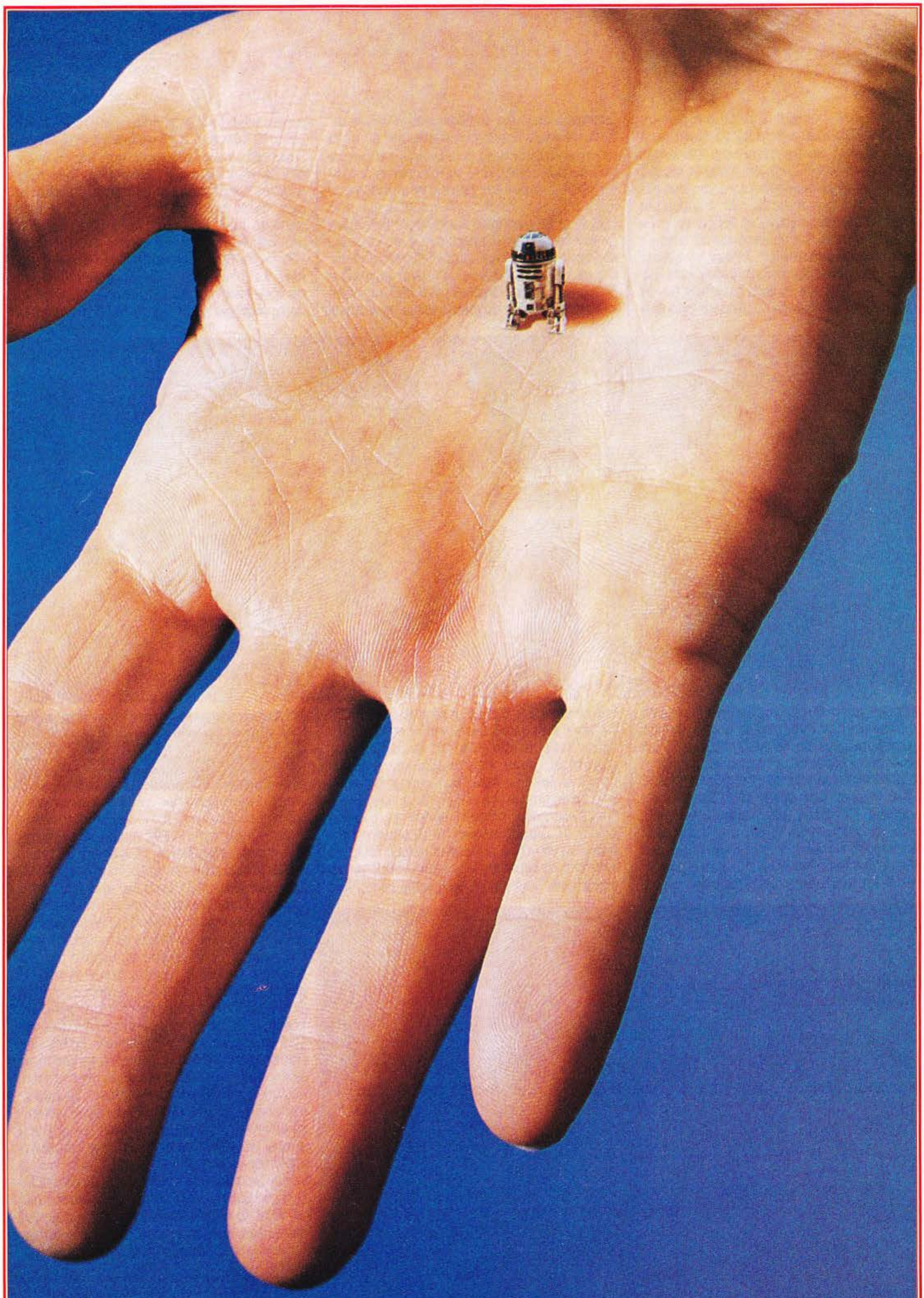
Πολλές φορές το αίμα ή οι τρίχες ή οποιοδήποτε βιολογικό υλικό δίνει περισσότερες πληροφορίες από ότι τα παραδοσιακά δακτυλικά αποτυπώματα.

ση στα ερωτήματα που έχουν προκύψει γύρω απ' τη μέθοδο, έχει συσταθεί μία επιτροπή με πρωτοβουλία της Εθνικής Ακαδημίας Επιστημών για να μελετήσει τη μέθοδο και να παραδώσει το πόρισμά της μέχρι το τέλος του '90. Σε χώρες όπως η Μ. Βρετανία, η Ελβετία και η Γερμανία, τα βήματα ήταν πιο προσεκτικά. Στη Μ. Βρετανία η μέθοδος χρησιμοποιηθηκε αρχικά σε ορισμένες δίκες αλλά σήμερα χρησιμοποιείται περισσότερο σε θέματα μετανάστευσης. Οι χώρες αυτές, έχουν αναπτύξει μια συνεργασία ώστε να τυποποιήσουν τη μέθοδο. Ήδη έχουν καταλήξει στη χρησιμοποίηση ενός μόνο περιοριστικού ενζύμου και δύο συγκεκριμένων ραδιενεργών ιχνηθετών. Παράλληλα, πολλά Ευρωπαϊκά εργαστήρια έχουν αναπτύξει τεχνικές ώστε να ελαχιστοποιήσουν τις πιθανότητες λάθους ερμηνείας στα αποτελέσματα των αναλύσεων. Η γενετική αποτύπωση είναι μια δυναμική τεχνική που μπορεί να προσφέρει πολλά στην καταπολέμηση του εγκλήματος. Αρκεί βέβαια, να μη γίνουν βιαστικά βήματα και η μέθοδος να μελετηθεί σε βάθος, ώστε να αντιμετωπιστούν όλα τα αδύνατα σημεία της για να μην υπάρχουν αμφιβολίες κατά την παρουσίαση των αποτελεσμάτων στις αίθουσες των δικαστηρίων.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Scientific American, May 1990 • New Scientist, 31 March 1990 • Science, 22 Dec. 1989 • Discover, June 1988 • Science 2 June 1989.

κό τμήμα, τους έγινε η δοκιμασία Greiss για να διαπιστωθεί αν στα χέρια τους υπήρχαν ίχνη νιτρωδών αλάτων σαν και αυτά που χρησιμοποιούνται στις εκρηκτικές ύλες. Η δοκιμασία ήταν θετική για τους δύο μόνο από τους έξι και μάλιστα για τα δεξιά τους χέρια. Αυτή η εξέταση συνετέλεσε στην καταδίκη και των έξι συλληφθέντων. Σήμερα, μετά από 16 χρόνια ίσως όλοι τους αφεθούν ελεύθεροι. Η δοκιμασία Greiss, πάνω στην οποία στηρίχτηκε η καταδίκη τους, αποδείχτηκε αναξιόπιστη αφού διαπιστώθηκε ότι μπορεί να δώσει θετικά αποτελέσματα ακόμα και όταν κάποιος έχει πιάσει παλιά τραπουλόχαρτα ή πακέτα τσιγάρων. Το ίδιο συνέβη και με τους "έξι του Μπέρμινχαμ": Όταν επιβιβάστηκαν στο τρένο άρχισαν να παίζουν χαρτιά και να καπνίζουν τσιγάρα. Ένα άλλο παράδειγμα είναι η δοκιμασία παραφίνης που πρωτοχρησιμοποιήθηκε το 1936 στις Ηνωμ. Πολιτείες για τον εντοπισμό νιτρικών και νιτρωδών αλάτων, κυρίως από πυρίτιδα, ώστε να βεβαιωθεί αν κάποιος ύποπτος είχε πυροβολήσει ή όχι. Η δοκιμασία χρησιμοποιείτο για 25 χρόνια χωρίς κανένας να ενδιαφερθεί για την ορθότητά της. Στις αρχές όμως της δεκαετίας του '60 έγινε η πρώτη συστηματική μελέτη και διαπιστώθηκε ότι η δοκιμασία δίνει θετικά αποτελέσματα σε ένα πλήθος άλλων περιπτώσεων όπως σε καπνό, ούρα, λιπάσματα, βαφές νυχιών και στάχτη τσιγάρων. Τα παραπάνω παραδείγματα δείχνουν ότι δεν πρέπει πάντοτε να υιοθετείται μια επιστημονική μέθοδος σαν αλάνθαστη. Είναι ανάγκη κάθε δοκιμασία να ελέγχεται ως προς την αξιοπιστία της και να εντοπίζονται οι πιθανότητες σφάλματος. Οι δικαστές δεν έχουν τη δυνατότητα εξ αιτίας της παιδείας που διαθέτουν, να ελέγξουν αν τα αποτελέσματα μιας δοκιμασίας είναι ή όχι αξιόπιστα. Η ίδια ιστορία επαναλήφθηκε και με τη γενετική αποτύπωση όπου η μέθοδος χρησιμοποιήθηκε χωρίς να έχει πρώτα μελετηθεί σε βάθος.



ΚΤΙΖΟΝΤΑΣ ΜΕ ΑΤΟΜΑ

ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Οι κατασκευαστικές μέθοδοι που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι αφορούν μετακινήσεις ύλης κατά τρισεκατομμύρια άτομα ή μόρια. Οι βιολογικοί οργανισμοί όμως μπορούν να εκτελέσουν εργασίες μετακινώντας ένα μόνο μόριο ή άτομο. Μήπως είναι δυνατόν να μιμηθούμε ή και να βελτιώσουμε τη μεθοδολογία της φύσης, και αν ναι ποιές δυνατότητες ανοίγονται μπροστά μας και ποιές οι επιπτώσεις τους;

Του Σωτήρη Πουλή

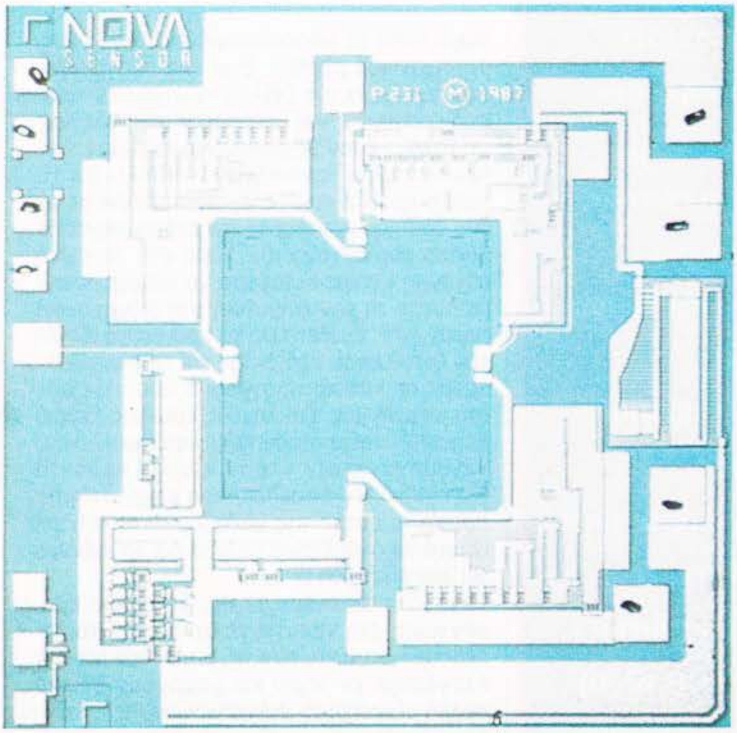
Οι τεχνολογικές δυνατότητες του ανθρώπου περιορίζονται από τις μακροσκοπικές του διαστάσεις. Ακόμα και οι πιό λεπτές διεργασίες, όπως η κατασκευή ολοκληρωμένων κυκλωμάτων πολύ μεγάλης κλίμακας, αφορούν τεμάχια ύλης μεγέθους μερικών χιλιάδων ατόμων.

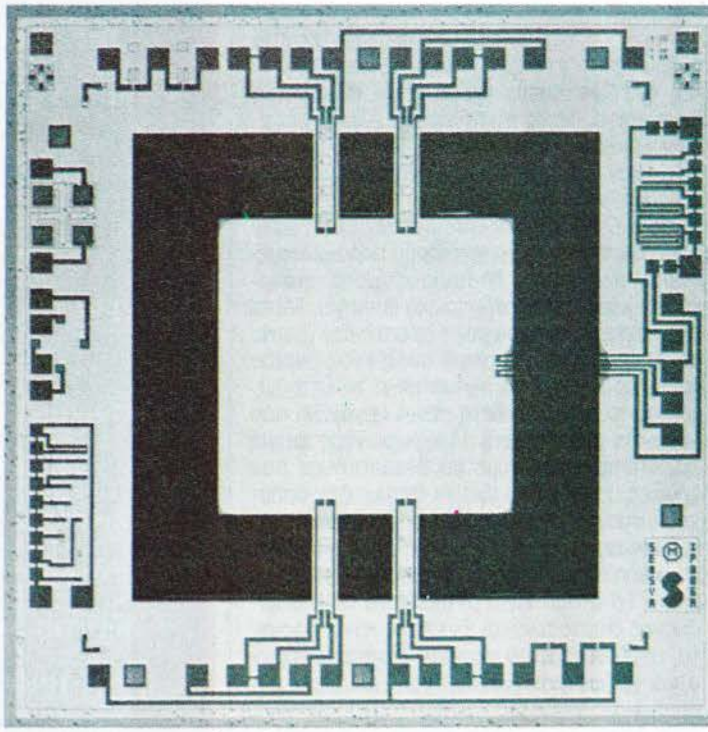
Κι όμως, υπάρχουν άπειρα παραδείγματα όπου είναι δυνατός ο χειρισμός πολύ μικροτέρων αντικειμένων. Τα παραδείγματα προέρχονται κυρίως από τη μοριακή βιολογία. Μέσα στα κύτταρα, η παραγωγή πρωτεϊνών γίνεται με τη συνένωση σε σειρά ενός-ενός μορίου αμινοξέος, μέχρι να σχηματισθεί το ζητούμενο πρωτεϊνικό μόριο στα ειδικά οργανίδια που λέγονται ριβοσώματα. Προχωρώντας ακόμα παραπέρα, μπορούμε να θεωρήσουμε σαν δομικές μονάδες τα ίδια τα άτομα. Δεν υπάρχουν φυσικοί νόμοι που να απαγορεύουν την κατασκευή ενός μηχανήματος όπου τα κινητά του μέρη θα αποτελούνται από ένα-δύο άτομα μόνο. Τα άτομα είναι αντικείμενα με καθορισμένες διαστάσεις και ιδιότητες: είναι σφαιρικά, έχουν διάμετρο μερικών δισεκατομμυριοστών του μέτρου (νανομέτρων) και εξασκούν ορισμένες γνωστές δυνάμεις στα γειτονικά τους άτομα, με τα οποία μπορούν να ενωθούν υπό καθορισμένο τρόπο. Μιά τέτοια μηχανή λέγεται *νανομηχανή*, και η τεχνολογία που επιτρέπει την κατασκευή και τη χρήση της *νανοτεχνολογία.* Κατά κάποιον τρόπο, μπορεί να πεί κανείς, ότι υπάρχουν ήδη τέτοιες μηχανές: πολλοί καταλύτες αποτελούνται από μερικά άτομα μόνο και λειτουργούν συλλαμβάνοντας δύο μόρια από το περιβάλλον τους και ελευθε-ρώνοντας στο τέλος δύο διαφορετικά μόρια.

Αυτά τα παραδείγματα των φυσικών νανομηχανών είναι ήδη πολύ εντυπωσιακά. Το ριβόσωμα είναι το μικροσκοπικό ανάλογο ενός βιομηχανικού ρομπότ. Έχει ένα πρόγραμμα, που περιέχεται στο DNA, ένα μηχανισμό αποκωδικοποίησης και μεταφοράς της οδηγίας (m-RNA), έναν μηχανισμό μεταφοράς των πρώτων υλών -αμινοξέων- (t-RNA) και το τελικό προϊόν -πρωτεΐνη- απομακρύνεται με ένα σύστημα μεταφοράς (το ενδοπλασματικό δίκτυο του κυττάρου). Χάρη στη γενετική μηχανική έχουμε καταφέρει να χρησιμοποιούμε αυτήν τη νανομηχανική στη βιομηχανική παραγωγή! Συνθέτουμε το πρόγραμμα (DNA) του ζητούμενου προϊόντος και το παρεμβάλλουμε σε κάποιο πρόγραμμα που «τρέχει» στη μηχανή μας. Για λόγους ευκολίας βέβαια χρησιμοποιούμε προϋπάρχουσες συλλογές νανομηχανισμών, τα πανταχού παρόντα βακτηρίδια. Τα σπουδαιότερα μέχρι στιγμής προϊόντα αυτής της μεθόδου είναι καθαρή ινσουλίνη ανθρώπινου τύπου και το εμβόλιο για την ηπατίτιδα-Β.

Το μεγάλο πλεονέκτημα της βιολογικής προσέγγισης στη νανοτεχνολογία είναι το ότι ξέρουμε ότι είναι εφικτή, μπορούμε να την ελέγξουμε εν μέρει και υπάρχουν έτοιμα πολλά εξαρτήματα νανομηχανών -π.χ., εκλεκτικά διαπερατές μεμβράνες, γραμμικοί κινητήρες (συσταλτές πρωτεΐνες μυών), περιστροφικοί κινητήρες (σε βακτήρια, όπου κινούν ελικοειδείς βλεφαρίδες), ελατήρια, μοχλοί κ.λ.π. Μιά σπουδαία ιδιότητά τους είναι το ότι ορισμένα εξαρτήματα συνενώνονται αυτόματα σε μια λειτουργική νανομηχανή. Τυπικό παράδειγμα ο βακτηριοφάγος ιός Τ4 (κοινώς φάγος Τ4), ο οποίος μοιάζει και λειτουργεί σαν σύριγγα με ελατήριο, για να εισάγει το DNA του μέσα στο κύτταρο-στόχο.

Καθώς η λειτουργία των πρωτεϊνών γίνεται όλο και πιό κατανοητή και προβλέψιμη, οι





προσπάθειες για σχεδίαση και κατασκευή πρωτεϊνικών μορίων καρποφορούν. Χάρη στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, μπορεί να προβλεφθεί πως, μια αλυσίδα αμινοξέων, θα διπλωθεί γύρω από τον εαυτό της. Το σχήμα που θα πάρει καθορίζει και τις ιδιότητές της.

Ακολουθώντας διαφορετικά μονοπάτια

Αν και οι δυνατότητες των βιολογικών νανομηχανών είναι τεράστιες, οι θεωρητικοί στόχοι βρίσκονται ακόμα ψηλότερα. Ένας βασικός στόχος είναι η κατασκευή ενός μηχανισμού ανάλογου με το ριβόσωμα, που θα εκτελεί κάποιο πρόγραμμα και θα διευθετεί άτομα έτσι ώστε να καταλήγει σε κάποιο προϊόν. Αντίθετα όμως από το ριβόσωμα δεν θα χρησιμοποιεί αμινοξέα σαν δομικές μονάδες, αλλά άτομα και μόρια διαφόρων ειδών, και θα τα συνενώνει με διαφορετικούς τρόπους. Αυτός ο συναρμολογητής θα χρησιμεύσει στην κατασκευή των νανομηχανών δεύτερης γενιάς και θα οριοθετήσει την αρχή της Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης.

Οι νανομηχανές της δεύτερης γενιάς θα αποτελούνται από πιό ανθεκτικά υλικά από τις πρωτεΐνες. Ας μην ξεχνάμε ότι το θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας των πρωτεϊνών είναι σχετικά στενό (από 0° μέχρι $100^{o}C$ περίπου) και πολλές εφαρμογές απαιτούν λειτουργία σε δυσμενή περιβάλλοντα. Θα μοιάζουν με βιομηχανικά ρομπότ, με βραχίονες χειρισμού, θα εφοδιάζονται με ενέργεια από τα φωτόνια του περιβάλλοντός τους, θα δέχονται οδηγίες για αλλαγή του προγράμματός τους με μοριακούς αγγελιαφόρους και θα χειρίζονται άτομα για την κατασκευή άλλων μικροαντικειμένων. Για να είναι οικονομική και πρακτική η κατασκευή τους θα μπορούν να αναπαράγονται, κατασκευάζοντας αντίγραφα του εαυτού τους άτομο προς άτομο. Για να αποφευχθεί η υπερβολική τους εξάπλωση και υπερπολλαπλασιασμός θα είναι προγραμματισμένα να

Ακόμα και τα σύγχρονα ολοκληρωμένα κυκλώματα που οι διαστάσεις τους δεν ξεπερνούν τον αριθμό ορισμένων μικρών (μm), δεν μπορούν να συγκριθούν με το μέγεθος των νανομηχανών.

κατασκευάσουν ορισμένο μόνο αριθμό αντιγράφων και να σταματήσουν εκτός αν λάβουν νέο σήμα. Όταν ο αριθμός τους αυξηθεί αρκετά μπορούν να αρχίσουν να κατασκευάζουν αντικείμενα χρήσιμα στον άνθρωπο, χρησιμοποιώντας άτομα από το χώμα και ενέργεια από τον ήλιο. Επειδή σχηματίζουν τα αντικείμενα άτομο προς άτομο, δεν υπάρχει φυσικός περιορισμός για το είδος των αντικειμένων που θα κατασκευασθούν: αυτά μπορεί να είναι από πινέζες έως ουρανοξύστες.

Νανοϋπολογιστές

Οι πρώτοι νανοϋπολογιστές θα είναι, όσο και αν αυτό φαίνεται παράξενο, μηχανικοί και όχι ηλεκτρονικοί. Η τεχνολογία τους, βασισμένη σ' αυτήν των μηχανικών αριθμομηχανών, αλλά σε πολύ μικρότερο μέγεθος βέβαια, δεν παρουσιάζει προβλήματα. Το μέγεθος ενός τέτοιου υπολογιστή θα είναι περίπου το ένα κυβικό μικρό (εκατομυριοστό του μέτρου, ένα χιλιοστό του όγκου ενός κυττάρου), για μνήμη 1MB και ο χρόνος προσπέλασης της τάξης του δισεκατομμυριοστού (νανο-/10^{-9}) ή εκατομυριοστού (μικρο-/10^{-6}) του δευτερολέπτου. Με τέτοιες σμικρύνσεις, η υπολογιστική δυνατότητα ενός ανθρώπινου εγκεφάλου μπορεί να χωρέσει σ' ένα κυβικό εκατοστό.

Οι ηλεκτρονικοί νανοϋπολογιστές θα έρθουν αργότερα γιατί παρουσιάζουν ιδιόμορφα προβλήματα: αν και θα είναι ακόμα ταχύτεροι, στην τάξη μεγέθους τους τα προβλήματα λαθών από ενεργητικά φωτόνια γίνονται ιδιαίτερα αισθητά. Άρα χρειάζονται πολλαπλές εφεδρικές οδοί και εναλλακτικά συστήματα για υψηλό βαθμό αξιοπιστίας, πράγμα που αυξάνει τον όγκο του συστήματος.

Πολύ πιθανό είναι και το να μας βοηθήσουν οι νανοϋπολογιστές να δημιουργήσουμε τεχνητή ευφυΐα, μιμούμενοι τη συνδεσμολογία του ανθρώπινου εγκεφάλου. Αν στη θέση των νευρικών κυττάρων τοποθετηθούν νανομηχανές, το αποτέλεσμα δεν θα είναι μόνο ένα ισοδύναμο του ανθρώπινου εγκεφάλου σε πολύ μικρότερο μέγεθος, αλλά και η ταχύτητα λειτουργίας του θα είναι πολύ μεγαλύτερη. Ο χρόνος αντίδρασης ενός εγκεφαλικού κυττάρου είναι 10^{-3} δευτερόλεπτα και η ταχύτητα μετάδοσης σήματος περί τα 10^{2} m/sec. Οι αντίστοιχοι χρόνοι για ηλεκτρονικά εξαρτήματα είναι 10^{-11} και $3 \cdot 10^{8}$ m/sec αντίστοιχα που αν συνδυαστούν με τις κατά πολύ βραχύτερες οδούς αγωγής, δίνουν ταχύτητα λειτουργίας περί το ένα δισεκατομμυριοστό φορές μεγαλύτερη! Αλλά ακόμη και ένα εκατομμύριο φορές μεγαλύτερη ταχύτητα λειτουργίας σημαίνει ότι ο τεχνητός αυτός εγκέφαλος θα παράγει σε μια ώρα έργο που ένας άνθρωπος χρειάζεται 100 χρόνια. Θα χρησιμοποιεί βέβαια πολύ περισσότερη ενέργεια απ' ότι ο ανθρώπινος και θα χρειάζεται ένα καλό σύστημα υδρόψυξης, αλλά το μέγεθος θα είναι περί το ένα κυβικό εκατοστό.

Με δεδομένη τέτοια πληθώρα υπολογιστικής ικανότητας δεν θ' αργήσουν να αναπτυχθούν μέθοδοι σχεδίασης ουσιαστικά αυτοματοποιημένοι. Τελικά οι μηχανικοί θα δίνουν βασικές ιδέες και οδηγίες, οι υπολογιστές θα σχεδιάζουν το αντικείμενο και θα δίνουν οδηγίες κατασκευής στους συναρμολογητές.

Εφαρμογές και προβλήματα

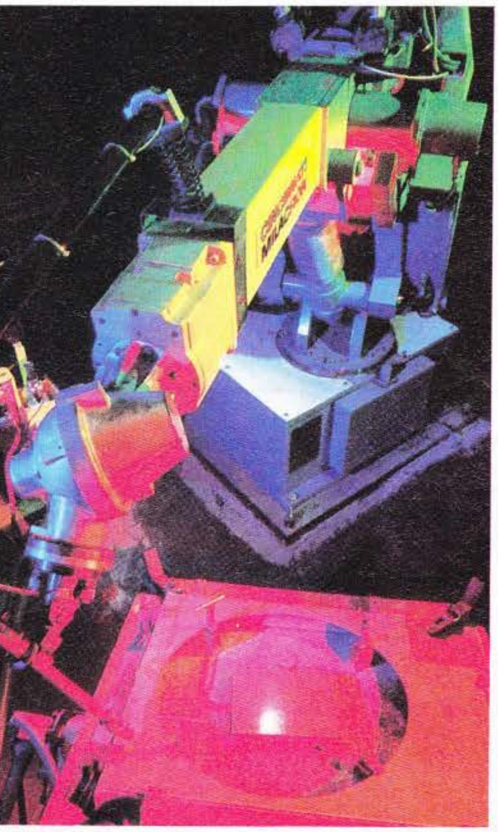
Το βασικό πλεονέκτημα των νανομηχανών είναι το ότι με αυτές μπορεί να κατασκευασθεί κάθε σύμπλεγμα ατόμων, με μοναδικούς περιορισμούς τους νόμους της φυσικής. Από αυτό συνάγεται ότι αν γνωρίζουμε τη μοριακή δομή ενός αντικειμένου μπορούμε να το ανα-

παράγουμε. Οι δυνατότητες είναι τόσο τεράστιες, που ευκολότερα μπορούμε να ορίσουμε τί *δεν* μπορεί να επιτευχθεί με τη νανοτεχνολογία παρά το αντίθετο.

Δεν θα είναι δυνατή η μεταστοιχείωση (π.χ. μολύβι σε χρυσάφι, όπως επιθυμούσαν οι αλχημιστές) γιατί αυτό απαιτεί αλλαγές στους πυρήνες των ατόμων, ούτε η κατασκευή ακόμα μικρότερων νανομηχανών από ατομικούς πυρήνες. Οι δυνάμεις μεταξύ των υποατομικών σωματιδίων είναι απωστικές και οι πυρήνες διατηρούνται συνεκτικοί λόγω της ειδικής τους δομής. Επίσης αδύνατη θα είναι η κίνηση με ταχύτητα μεγαλύτερη του φωτός ή το ταξίδι στο χρόνο (στο παρελθόν βέβαια, προς το μέλλον κινούμεθα όλοι έτσι κι αλλιώς) ή η αντιβαρύτητα. Η κατασκευή όμως περίπλοκων κατασκευών απεριορίστων διαστάσεων θα είναι απόλυτα εφικτή. Και επειδή θα είναι κατασκευασμένες άτομο προς άτομο θα είναι τέλειες, αγγίζοντας το θεωρητικό πρότυπο.

Η ευρεία χρήση νανοκατασκευών θα αποτελέσει τη μεγαλύτερη κοινωνική, οικονομική και πολιτική επανάσταση όλων των εποχών. Ουσιαστικά κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα θα επηρεασθεί και οι περισσότερες θα μεταμορφωθούν. Για παράδειγμα φανταστείτε μια ομάδα νανομηχανών που λειτουργία τους θα είναι να διατάσσονται στο χώρο και να κατασκευάζουν ένα στερεό πλέγμα, σχήματος και διαστάσεων ανάλογα με τη δεδομένη οδηγία. Θα έχουν τη μορφή πλαστελίνης, που θ' αποτελείται από νανομηχανές και πρώτη ύλη και όταν τροφοδοτηθούν με την κατάλληλη οδηγία θα παίρνουν το κατάλληλο σχήμα: καρέκλα, τραπέζι, στυλό, ποτήρι, σφυρί κ.λ.π. Ο καθένας θα μπορεί να αγοράσει μια φορά την αναγκαία ποσότητα υλικού και μετά θα αγοράζει μόνο τα *σχέδια* για τα αντικείμενα που χρειάζεται. Ποιός θα είναι ο αντίκτυπος στην κοινωνική ζωή, πώς θα ανταποκριθεί το οικονομικό μας σύστημα μ' ένα υλικό που η μορφή του εξαρτάται από τη χρήση του;

Η τεχνολογία των τεράστιων βιομηχανικών ρομπότ που χρησιμοποιούνται στη συναρμολόγηση και κατασκευή διαφόρων προϊόντων, θα μπορέσει στα επόμενα χρόνια να ενσωματωθεί σε αόρατες στο γυμνό μάτι νανομηχανές.



Οι επιπτώσεις στην οικολογία του πλανήτη μας θα είναι ακόμα μεγαλύτερες. Αυτοπολλαπλασιαζόμενες νανομηχανές θα μπορούν να αδρανοποιήσουν τα τοξικά απόβλητα και να επεξεργαστούν όλα τα λύματα που ρυπαίνουν και μολύνουν το περιβάλλον, ή να αυξήσουν τη δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα της ατμόσφαιρας σε ασβεστόλιθους σταματώντας έτσι το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η Γη θα μπορέσει να ξαναγίνει καθαρή όπως ήταν πριν χιλιετηρίδες.

Η επανάσταση της παραγωγικής μεθόδου θα αλλάξει και την έννοια του πολέμου. Οι λόγοι μιας σύρραξης θα είναι είτε αποθέματα κάποιου σπάνιου υλικού, είτε ανάγκη επέκτασης της χώρας λόγω πληθυσμιακών πιέσεων, είτε φιλοσοφικές διαμάχες(!). Με τη δυνατότητα σύνθεσης τροφής και αντικειμένων καθημερινής χρήσης, η έννοια της ένδειας θα είναι πολύ πιό υποκειμενική. Θα υπάρχει επάρκεια τροφής και βασικών αγαθών για όλους τους ανθρώπους που θα μπορούν να αγοράσουν τις αναγκαίες νανομηχανές, καθώς όμως αυτές αυτοπολλαπλασιάζονται, θα γίνουν γρήγορα τόσο κοινές ώστε να μην κοστίζουν τίποτα. Αξία θα έχουν μόνο τα μέσα μεταβίβασης διαταγών προς αυτές και οι οδηγίες, τα «σχέδια» για τα ζητούμενα προϊόντα. Η οικονομική αναταραχή αυτών των καινοτομιών δεν είναι απλώς δύσκολο να περιγραφεί, είναι αδύνατον! Το οικονομικό σύστημα που θα διαδεχθεί το μεταβατικό χάος είναι ενδιαφέρον αντικείμενο μελέτης από μόνο του.

Οι απειλές

Η νέα αυτή τεχνολογία κρύβει κινδύνους που μπροστά τους ωχριούν οι κίνδυνοι της πυρηνικής τεχνολογίας. Το χειρότερο σενάριο αποτελεί ο μη ελεγχόμενος υπερπολλαπλασιασμός των νανομηχανών - είτε από σχεδιαστικό σφάλμα είτε από πράξη δολιοφθοράς. Θεωρητικά αυτό θα οδηγούσε σε ελάχιστο χρόνο στην καταστροφή της βιόσφαιρας του πλανήτη μας και ίσως και της λιθόσφαιρας. Πιό ειδικές είναι οι εφαρμογές τους για στρατιωτικούς σκοπούς, είτε χρησιμοποιούμενες υπό τύπον βιολογικού όπλου κατά προσωπικού, είτε εναντίον ευπαθών υλικών και συστημάτων. Τίποτα δεν εμποδίζει να κατασκευασθεί μια νανομηχανή που θα αποσυνθέτει τους νευροδιαβιβαστές, χημικές ουσίες που χρησιμοποιούν για την επικοινωνία μεταξύ τους τα νευρικά κύτταρα, ή θα αποπολυμερίζουν τα μόρια του ελαστικού. Τα αποτελέσματα σε όντα και σχήματα είναι προφανή.

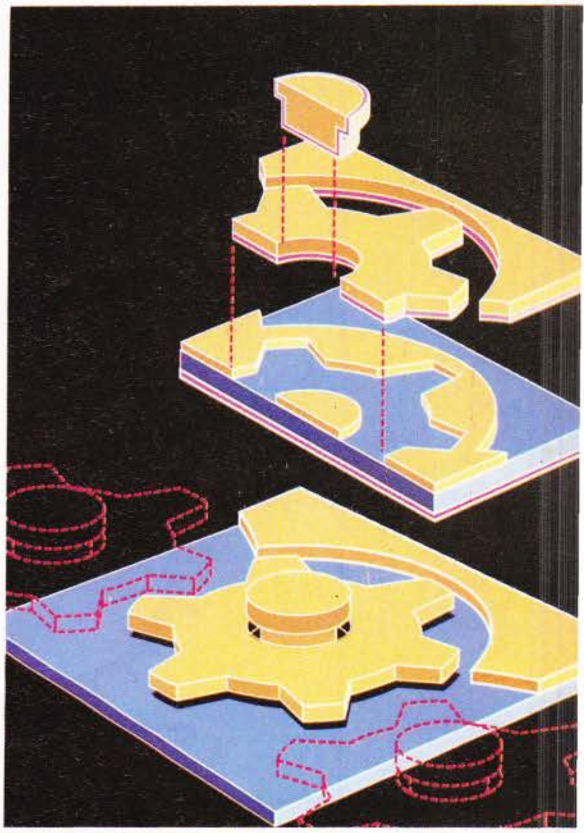
Άλλος τρόπος χρήσης είναι η θήρευση ατόμων σπανίων υλικών από το υπέδαφος του ανταγωνιστή, αν και συνήθως τα περισσότερα στοιχεία μπορούν να απομονωθούν από το θαλασσινό νερό. Χρησιμοποιώντας τις νανομηχανές στον οικονομικό πόλεμο, ένα κράτος μπορεί να «μολύνει» τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις του αντιπάλου του με μικροσκοπικούς δολιοφθορείς που εισάγουν ατέλειες στο προϊόν ή αυξάνουν την πιθανότητα βλάβης του συστήματος παραγωγής.

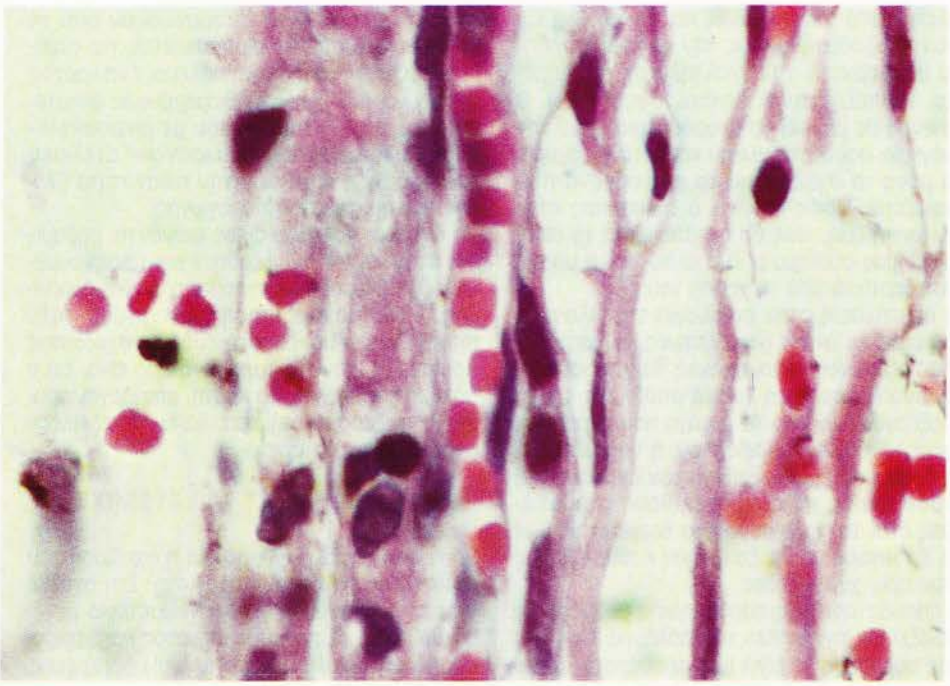
Οι κίνδυνοι πολέμου όμως φαίνονται μηδαμινοί όταν, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως δεν θα υπάρχουν σοβαροί λόγοι σύρραξης. Ίσως η αναμέτρηση να γίνεται μεταξύ παραγωγικών μονάδων ή ομάδων σχεδίασης προϊόντων, πάντως το πιθανότερο είναι ότι ο πόλεμος, όπως και τα κράτη, σαν οργανισμοί, όπως τα ξέρουμε σήμερα, θα ανήκουν πλέον στα βιβλία της ιστορίας.

Κατασκευάζοντας με νανομηχανές

Το πρώτο στάδιο είναι βέβαια η σχεδίαση του αντικειμένου σ' έναν υπολογιστή. Στη σχεδίαση περιλαμβάνονται και τα γεωμετρικά μεγέθη, και τα υλικά του κάθε τμήματος και η μικροσκοπική (μοριακή ή κρυσταλλική) δομή τους. Τα πρώτα χρόνια της εφαρμογής των νανομηχανών τα προϊόντα θα είναι «απλά» υλικά και κρυσταλλικές δομές. Ένα από τα υλικά με εντονότερη ζήτηση θα είναι οι ίνες αδάμαντος, δηλαδή άτομα άνθρακα τοποθετημένα

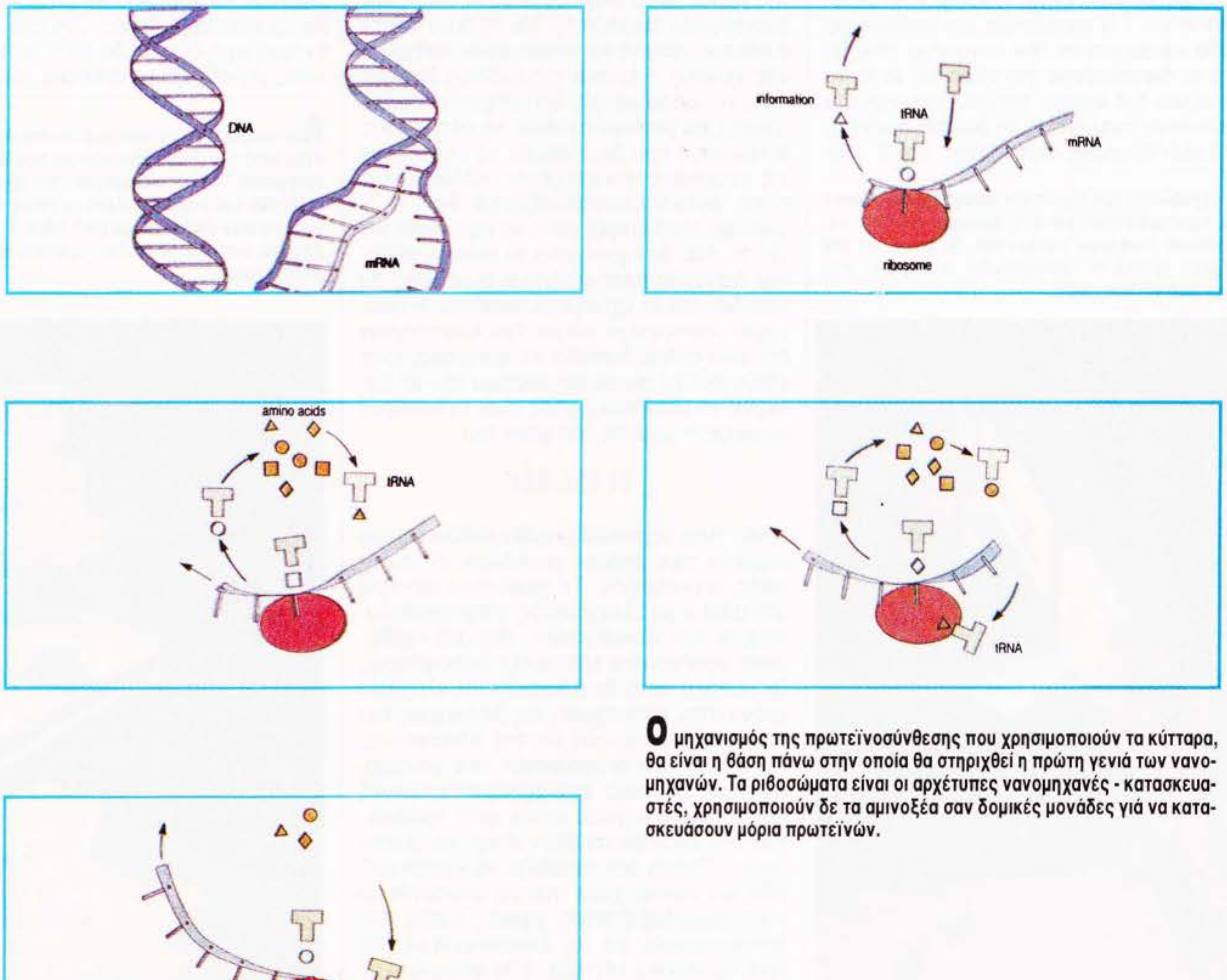
Λεπτομέρεια του μικροστροβίλου που σχεδίασαν επιστήμονες στα Bell Laboratories που θα ζυγίζει 8,5 γραμμάρια! Το υλικό κατασκευής του αποτελείται από διοξείδιο του πυριτίου. Παρά το μικρό του βάρος θα παράγει ισχύ ισοδύναμη με μισή λίβρα. Παρόλα αυτά η μηχανή αυτή θα φαντάζει τεράστια μπροστά στις νανομηχανές.





Η νανοτεχνολογία θα χρησιμοποιεί νανορομπότ που δεν θα είναι μεγαλύτερα από αυτά τα αιμοσφαίρια. Θα μπορούν έτσι να διοχετεύονται στο αίμα με την εντολή να ερευνούν και να καταστρέφουν τους ιούς.

σε πλέγμα όπως στο φυσικό διαμάντι αλλά με πολύ μεγάλη τη μια διάσταση. Ένα τέτοιο υλικό θα έχει αφάνταστη μηχανική αντοχή και ελαφρότητα, σημαντικά μεγαλύτερη από τις σημερινές ίνες άνθρακα που κρυσταλλώνονται σε διαφορετικό πλέγμα. Εικάζεται ότι ο λόγος αντοχής: βάρους θα είναι 50 φορές μεγαλύτερος από αυτόν του αλουμινίου. Η επανάσταση που θα φέρουν στην αεροδιαστημική είναι προφανής. Το επόμενο βήμα θα είναι η κατασκευή πιό πολύπλοκων τεμαχίων από το ίδιο ή παρόμοια κρυσταλλικά υλικά, μιμούμενοι τη φύση. Η κατασκευή σύνθετων συσκευών θα ακολουθήσει τις αρχές της... οικοδομικής: αρχικά θα σχηματισθεί ένας σκελετός που θα οριοθετεί το αντικείμενο στο χώρο και θα χρησιμοποιηθούν διάδρομοι για μεταφορά των νανομηχανών-εργατών και



Ο μηχανισμός της πρωτεϊνοσύνθεσης που χρησιμοποιούν τα κύτταρα, θα είναι η βάση πάνω στην οποία θα στηριχθεί η πρώτη γενιά των νανομηχανών. Τα ριβοσώματα είναι οι αρχέτυπες νανομηχανές - κατασκευαστές, χρησιμοποιούν δε τα αμινοξέα σαν δομικές μονάδες γιά να κατασκευάσουν μόρια πρωτεϊνών.

των υλικών. Για λόγους ευκολίας οι διεργασίες θα γίνονται μέσα σε υγρό, χρήσιμο για την άνετη μεταφορά και απαγωγή της θερμότητας. Τυπικό παράδειγμα η κατασκευή ενός κινητήρα για το αυριανό Διαστημικό Λεωφορείο. Η όλη διαδικασία εκτελείται σε μια δεξαμενή, συνδεδεμένη μέσω αντλιών με δεξαμενές υλικού και νανομηχανών σε υγρή μορφή, μέσα σε μια ημέρα.

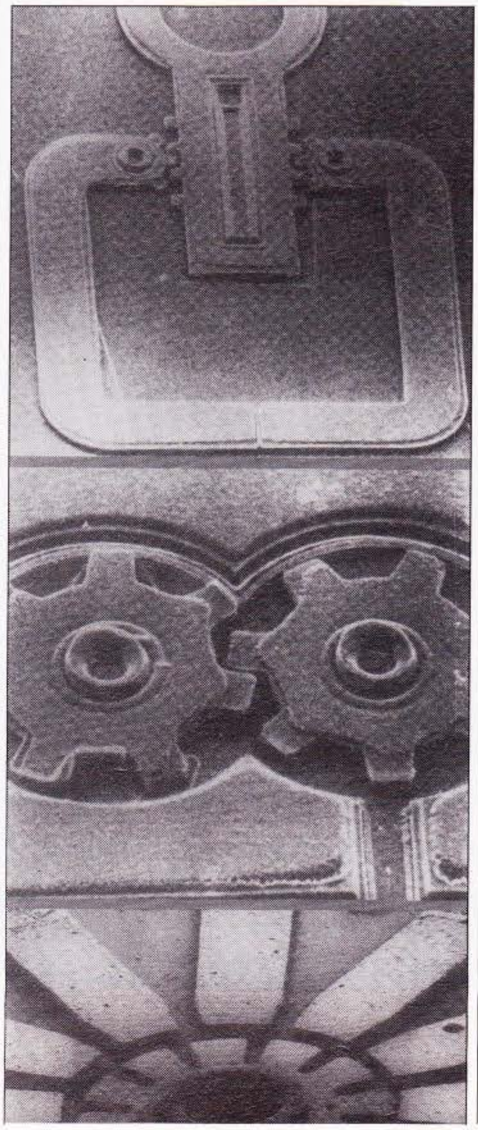
Το πρώτο βήμα είναι η τροφοδότηση με τα σχέδια ενός νανοϋπολογιστή που θ' αποτελέσει το «σπέρμα», και η τοποθέτησή του στη δεξαμενή. Αμέσως διοχετεύεται ένα παχύρευστο υγρό με τρισεκατομμύρια συναρμολογητές, που αμέσως ενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν ένα τρισδιάστατο στερεό πλέγμα, ανταλλάσσοντας μηνύματα: το πρώτο που θα συνδεθεί με τον υπολογιστή-κατευθυντή θα πάρει όλες τις οδηγίες διάταξης των άλλων μονάδων που θα τις μεταδόσει στην επόμενη νανομηχανή. Η κάθε μια παίρνει διαταγές για το ποιές αρπάγες στερέωσης να ενεργοποιήσει (υπάρχουν πολλές στην επιφάνεια της νανομηχανής) και ποιές πληροφορίες να μεταδώσει κατά μήκος της. Έτσι κάθε αλυσίδα θα «γνωρίζει» τί μήκος έχει και που θα διακλαδωθεί. Μόλις σχηματισθεί ο σκελετός απομακρύνονται οι πλεονάζουσες νανομηχανές και στη δεξαμενή αντλείται ένα άλλο υγρό με διαλυμένα τα άτομα των αναγκαίων υλικών υπό μορφή ευδιάλυτων αλάτων ή άλλων ουσιών. Οι συναρμολογητές συλλαμβάνουν και διασπούν τα μόρια αυτά για να παραλάβουν άτομα άνθρακα, αργιλίου, οξυγόνου, μαγνησίου κ.ά, χρησιμοποιώντας χημική ενέργεια από δυναμικά μόρια, όπως ακριβώς ενεργούν όλα τα ζωικά κύτταρα. Καθώς τα καθορισμένα άτομα παίρνουν τις θέσεις τους, εκτοπίζουν ορισμένους συναρμολογητές, οι οποίοι λαβαίνουν οδηγίες από τον κεντρικό νανοϋπολογιστή να απομακρυνθούν έτσι ώστε να αφήσουν ανοικτές διόδους («διαδρόμους») για τη διάβαση μεγάλων ποσοτήτων υλικού προς τα εσωτερικά τμήματα του μηχανισμού. Τώρα αρχίζει η πραγματική κατασκευή: υπάρχουν οι μονάδες παραγωγής στις κατάλληλες θέσεις, πρώτες ύλες, ενέργεια και υδρόψυξη για ένα... άνετο περιβάλλον εργασίας.

Ανάλογα με τη λειτουργία και τις συνθήκες που θα κληθεί να αντιμετωπίσει, το κάθε σημείο κατασκευάζεται κι από διαφορετικό υλικό. Το βασικό δομικό υλικό είναι αλληλένδετες ίνες αδάμαντος σε διάφορες κατευθύνσεις και επίπεδα. Για αντοχή σε θερμότητα και διάβρωση άτομα αργιλίου και οξυγόνου σχηματίζουν έναν υπερκρύσταλλο τεχνητού ζαφειριού. Τμήματα χωρίς μεγάλες καταπονήσεις ελαφρώνονται με φυσαλίδες αερίου μέσα στη μάζα τους. Όπου χρειάζεται να κυκλοφορήσουν υγρά ψύξης, μικροσωληνίσκοι διατάσσονται κάτω από την θερμαινόμενη επιφάνεια. Από αυτούς, αλλά βασικά τους υπόλοιπους μικροδιαδρόμους οπισθοχωρούν τα νανορομπότ μόλις συμπληρώσουν την εκτέλεση του ορισμένου έργου τους, καταλήγοντας τελικά στο υγρό της δεξαμενής. Σε μια ακόμα πιό προχωρημένη σχεδίαση, οι νανομηχανές παραμένουν μέσα στο αντικείμενο, επισκευάζοντας και συντηρώντας συνεχώς, όπως τα κύτταρα ενός ζωντανού οργανισμού, ή ακόμα και ανακατατάσσοντας τα άτομα για να σχηματίσουν μια καινούργια διαμόρφωση.

Το τελικό προϊόν είναι λείο, αργυρόχροο και ιριδίζον σαν δίσκος CD. Δεν υπάρχουν ραφές, ενώσεις, βίδες. Η μάζα του είναι μόλις ένα κλάσμα ενός όμοιου συμβατικά κατασκευασμένου αντικειμένου, η αντοχή του και η αξιοπιστία του πολλαπλάσια.

Μια ενδιαφέρουσα κατασκευή θα είναι η προστατευτική στολή. Κατασκευασμένη από ίνες αδάμαντα και τεχνητές μυϊκές ίνες, θα μπορεί να αποτελεί ένα δεύτερο δέρμα που θα σκληραίνει όταν δέχεται εξωτερική κρούση, θα πολλαπλασιάζει τη δύναμη του φέροντος, θα μεταδίδει ερεθίσματα (π.χ. πίεση, θερμότητα κ.ά.) από το εξωτερικό περιβάλλον στο δέρμα, η περιοχή μπροστά από τον κερατοειδή θα μπορεί να προσαρμόζεται ώστε να λειτουργεί σαν φωτοπολλαπλασιαστής ή τηλεσκόπιο, θα μπορεί να χρησιμοποιεί ηλιακή ενέργεια για τις λειτουργίες της και για τη διάσπαση του εκπνεόμενου διοξειδίου του άνθρακα σε οξυγόνο και να είναι αυτοεπισκευαζόμενη και αυτορυθμιζόμενη.

Φωτογραφία από μικροσκόπιο τριών μικρομηχανισμών που έχουν κατασκευασθεί από διάφορα ερευνητικά κέντρα.

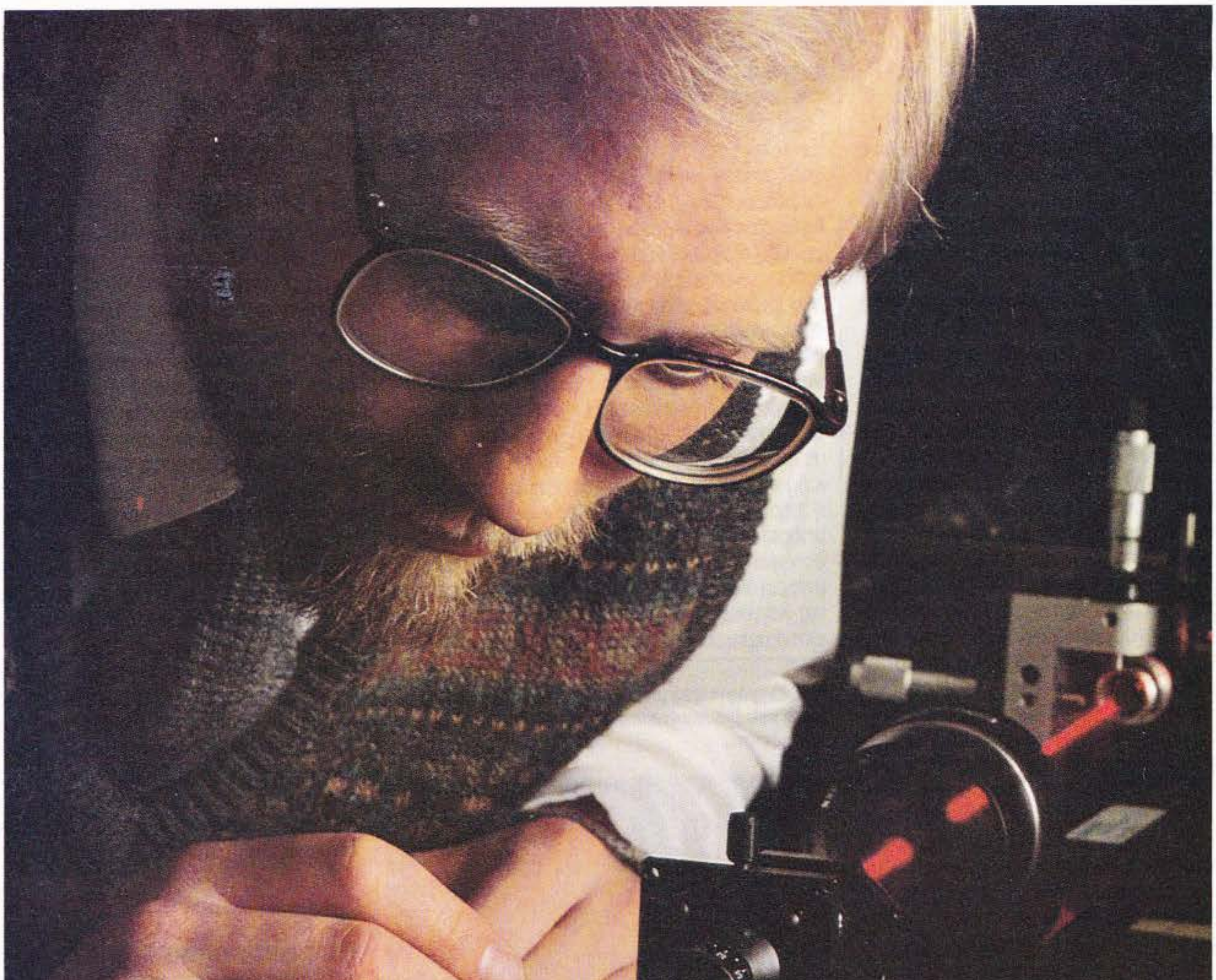


Κυτταρική επισκευή

Όσο μεγαλειώδεις και αν φαίνονται τέτοιες μακροκατασκευές, πολύ πιό ουσιώδεις θα είναι οι μικροεφαρμογές των νανομηχανών. Χάρη σ' αυτές θα γίνει δυνατή η έρευνα του ανθρώπινου οργανισμού κύτταρο προς κύτταρο και ίσως μόριο προς μόριο. Μετά την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του οργανισμού, θα κατασκευασθούν και χορηγηθούν συστήματα επισκευής κυττάρων. Το καθένα θα αποτελείται από έναν κεντρικό υπολογιστή με μνήμη μεγαλύτερης χωρητικότητας κι από το DNA του κυττάρου και μέγεθος βακτηριδίου ή και ιού, και μια ομάδα επισκευαστικών νανομηχανών, πολύ μικρότερων, μεγέθους λίγων νανομέτρων που εκτελούν τις οδηγίες του «εγκεφάλου». Τα συστήματα επισκευής θα ελέγχουν ιστούς καί κύτταρα, διορθώνοντας κάθε φυσικό πρόβλημα: βλάβες όπως καρκίνος, λοιμώδεις νόσοι, αρτηριοσκλήρυνση, θα διορθώνονται σε επίπεδο μακρομορίων. Ακόμα και βλάβες του DNA (όπως αυτές από ακτινοβολίες) και αυτή η ίδια η φυσική φθορά των γηρατιών είναι δυνατόν να επιδιορθωθεί, οδηγώντας σε ανθρώπους υγιείς, με πλήρη έλεγχο των σωματικών τους λειτουργιών και διάρκεια ζωής αιώνων.

Από το όνειρο στην πραγματικότητα

Όλες αυτές οι προβλέψεις δεν αποτελούν απλά φαντασιώσεις ορισμένων ονειροπόλων. Είναι αντικείμενα σοβαρής μελέτης από φυσικούς, χημικούς, κοινωνιολόγους, οικονομολόγους, μηχανολόγους, ειδικούς στους υπολογιστές και πληθώρα άλλων ειδικοτήτων. Ο πατέρας της νανοτεχνολογίας, ο Αμερικανός ερευνητής κ. Έρικ Ντρέξλερ, ιδρυτής της Ομάδας Μελέτης Νανοτεχνολογίας του MIT, εξέδωσε το 1986 ένα βιβλίο με τις σκέψεις, τα σχέδια και τους οραματισμούς του, το «Engines of Creation» («Μηχανές της Δημιουργίας»). Από τότε πολλοί τον έχουν μιμηθεί, και επιστήμονες και πανεπιστήμια, μελετώντας τα απαραίτητα μαθηματικά μοντέλα, παρακολουθώντας τις προόδους της βιοτεχνολογίας και προσπαθώντας να προβλέψουν τις επιδράσεις της νανοτεχνολογίας στις διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες. Σύμφωνα με τις προβλέψεις του η αυγή της νέας επανάστασης βρίσκεται μόλις 20 ± 10 χρόνια μακριά μας. Αν επαληθευθούν οι προβλέψεις του, ο 21ος αιώνας θα τελειώσει τόσο διαφορετικά απ' ότι θ' αρχίσει, που θα είναι δύσκολο οι απόγονοι να αναγνωρίζουν τους προγόνους τους!



Πριν από λίγο καιρό η υπόθεση των "ΙΩΝ" της πληροφορικής προκάλεσε σάλο. Πολλοί υποστήριζαν ότι κεντρικά δίκτυα υπολογιστών θα κατέρρεαν εξαιτίας ενός σατανικού προγράμματος-καταστροφέα που τα είχε προσβάλει. Η μαύρη ημέρα ήλθε και παρήλθε χωρίς όμως σημαντικές απώλειες. Τι κινδύνους όμως μας επιφυλλάσει το μέλλον;

Του Θανάση Βέμπου

ΤΑ ΠΑΡΑΣΙΤΑ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ:

ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

"...Για να καλέσεις ένα δαίμονα, πρέπει να μάθεις το όνομά του. Κάποτε αυτό δεν ήταν παρά ένα όνειρο στο μυαλό των ανθρώπων αλλά όμως τώρα έχει γίνει πραγματικότητα με έναν άλλο τρόπο. Το ξέρεις αυτό Κέις. Η δουλειά σου είναι να μαθαίνεις τα ονόματα των προγραμμάτων, τα πολύπλοκα ονόματα που οι ιδιοκτήτες τους τα κρατούν κρυμμένα απ' όλους. Τα πραγματικά ονόματα..."

Ουίλιαμ Γκίμπσον: Νευρομάντης

Ήταν αρχές Οκτωβρίου του 1989. "Υπόγειες" φήμες και διαδόσεις επέμεναν ότι την Παρασκευή 13 του μηνός, τα παγκόσμια δίκτυα πληροφοριών θα γνώριζαν τη μεγαλύτερη πανωλεθρία στη σύντομη ιστορία τους, όταν ο φοβερός "ιός" της πληροφορικής θα ενεργοποιείτο και θα άρχιζε αδηφάγα να καταβροχθίζει τα αρχεία που ήταν αποθηκευμένα στη μνήμη των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Και φυσικά, Παρασκευή και 13 ήταν μια αρκετά κακότυχη ημερομηνία, κατάλληλη για την εκδήλωση αυτής της συμφοράς...

Τι είχε συμβεί; Μήπως στα πληροφοριακά δίκτυα θα ξεσπούσε κάποια φοβερή επιδημία ανάλογη με αυτές που ξεσπούν στους πληθυσμούς των ζωντανών οργανισμών που έχουν βάση το DNA; Μήπως κακόβουλοι εξωγήινοι έριξαν τις φοβερές τους ακτίνες στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές όλου του κόσμου; Μήπως τα δίκτυα των ηλεκτρονικών υπολογιστών είχαν αποκτήσει δική τους βιολογική υπόσταση και παρουσίαζαν χαρακτηριστικά γνωρίσματα έμβιων όντων; Μήπως κάποιο εξώκοσμο αντίστοιχο του AIDS ξεσπούσε στον ηλεκτρονικό πληθυσμό;

Τίποτα απ' όλα αυτά. Η Παρασκευή 13 Οκτωβρίου 1989, ήλθε και παρήλθε, με μικρές σχετικά απώλειες όσον αφορά το λογισμικό (software). Πολλή φασαρία είχε γίνει, αλλά τελικά τα δίκτυα δεν είχαν πάθει κάποια σοβαρή ζημιά. Τι ήταν όμως όλη αυτή η υπόθεση των ιών; Πόσο ευάλωτοι είναι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές σε κάποιο μελλοντικό ξέσπασμα μιας τέτοιας "ίωσης";

Προτού περάσουμε στα γεγονότα και στα στοιχεία, πρέπει να κάνουμε ορισμένες απαραίτητες διευκρινίσεις. Ο αναγκαστικά ανθρωποκεντρικός ανθρώπινος νους, παρατηρεί, κρίνει και συγκρίνει με ανθρώπινα μέτρα και σταθμά. Αυτό είναι φυσικό. Ζούμε σ' έναν κόσμο όπου η μοναδική μορφή νοημοσύνης (ή έστω του πράγματος που εμείς ορίζουμε σαν νοημοσύνη) είναι ανθρώπινη. Έτσι μεταφέρουμε αναγκαστικά τους όρους της και στην άλλη μορφή ανθρωποκεντρικής νοημοσύνης η οποία έχει αρχίσει να ξεπροβάλλει δειλά στον πλανήτη: της νοημοσύνης των ηλεκτρονικών υπολογιστών.



Μοιραία αποτελέσματα μπορούν να προκαλέσουν οι ιοί υπολογιστών στα ερευνητικά κέντρα, καταστρέφοντας πολύτιμα στοιχεία από διάφορα ερευνητικά προγράμματα.

Βέβαια, δεν έχουμε φτάσει ακόμα στο σημείο να έχουμε πραγματικά σκεπτόμενους υπολογιστές (σαν τον Χαλ του 2001, ή τα ποζιτρονικά ρομπότ του δρα Ασίμωφ). Πολλοί πιστεύουν ότι αυτό δεν θα αργήσει να γίνει. Όμως ακόμα και αυτή η βρεφική και υποτυπώδης νοημοσύνη των σημερινών ηλεκτρονικών υπολογιστών, έχει φτάσει σε αξιοθαύμαστα επίπεδα. Όλα τα είδη των μορφών ζωής και ευφυίας του πλανήτη μας, μοιράζονται κοινά χαρακτηριστικά. Το DNA αποτελεί τη βάση της ζωής, είτε μιλάμε για ένα κουνούπι, είτε για έναν ελέφαντα. Το ένστικτο της αυτοσυντήρησης και της κάλυψης των αναγκών επιβίωσης, χαρακτηρίζει τόσο τον άνθρωπο όσο και το γεωσκώληκα...

ΠΑΡΑΣΙΤΙΣΜΟΣ

Με παρόμοιο τρόπο, το φαινόμενο του παρασιτισμού, είναι εξαιρετικά διαδεδομένο στον κόσμο μας. Ο άνθρωπος λόγου χάρη, παρασιτεί στον πλανήτη μας, απορροφώντας του πρώτες ύλες, καύσιμα και ενέργεια. Η ικανότητα λογικής σκέψης, αποτελεί ένα χαρακτηριστικό που καθιστά τον άνθρωπο εξαιρετικά επικίνδυνο για τον υπόλοιπο πλανήτη, μιά που δεν διαθέτει το ένστικτο του σεβασμού προς τις άλλες μορφές ζωής. Ο άνθρωπος είναι το μοναδικό πλάσμα που σκοτώνει για δική του ευχαρίστηση, ακόμα και πλάσματα του δικού του είδους. Αυτό βέβαια είναι μια άλλη, πολύ μεγάλη ιστορία.

Σε απλό επίπεδο, η χαρακτηριστικότερη εκδήλωση του φαινομένου του παρασιτισμού, είναι οι ασθένειες που έχουν μικροβιακή προέλευση. Στο Μεσαίωνα, το ένα τρίτο του Ευρωπαϊκού πληθυσμού, εξολοθρεύτηκε από τη φοβερή επιδημία της Μαύρης Πανούκλας. Ανάλογες επιδημίες έχουν εξολοθρεύσει σημαντικούς πληθυσμούς άλλων όντων στον πλανήτη μας. Το 1950, όλα τα κουνέλια που ζούσαν στην Αυστραλία πέθαναν από μυξωμάτωση.

Τα συνηθισμένα μικρόβια και παράσιτα κάνουν καλά τη δουλειά τους, αλλά υπάρχει κι ένα άλλο είδος μικροοργανισμού που την κάνει ακόμα καλύτερα. Είναι ο ιός. Ο ιός είναι μια ατελής μορφή ζωής, κάτι ανάμεσα στην άψυχη και στην έμβια ύλη. Δεν έχει ικανότητες αναπαραγωγής και φυσικά παρασιτεί εις βάρος των κυττάρων των ζωντανών οργανισμών.

Ένας ιός δεν είναι τίποτα περισσότερο από ένα κομμάτι DNA, ή RNA τυλιγμένο μέσα σε ένα πρωτεϊνικό κάλυμμα. Παραμένει αόρατος και σε λανθάνουσα κατάσταση, μέχρι που μπαίνει σε ένα κύτταρο. Το κύτταρο που προσβάλλεται ονομάζεται ξενιστής. Εκεί ο ιός αρχίζει την καταστρεπτική του δράση, προσαρμόζοντας το κύτταρο στις ανάγκες διατροφής και πολλαπλασιασμού του. Το αποτέλεσμα στις περισσότερες περιπτώσεις είναι ο εκφυλισμός ή και ο θάνατος του κυττάρου. Πολλοί έχουν πει ότι ο άνθρωπος είναι ένα είδος ιού που παρασιτεί στη Γη. Ίσως η άποψη αυτή να μην απέχει πολύ από την πραγματικότητα. Δεν υπάρχει όμως ιός που να αντιλαμβάνεται αυτήν την παρασιτική του δράση...

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές είναι άψυχα αντικείμενα, κατασκευασμένα από μέταλλο, πλαστικό και πυρίτιο. Το υλικό τους δεν αισθάνεται, δεν βλέπει, δεν ακούει. Κατά κάποιον τρόπο όμως αποκτούν μια μορφή "αυτοσυνείδησης" (θα τολμούσαμε να πούμε) έστω και ελάχιστου βαθμού, όταν τα περίπλοκα ανθρωποποίητα κυκλώματά τους ενεργοποιούνται από το ηλεκτρικό ρεύμα. Βέβαια ένας σημερινός κομπιούτερ δεν αντιλαμβάνεται τον εαυτό του. Όμως επειδή κάθε μορφή οργάνωσης (οργανωμένου συστήματος) υπόκειται σε ορισμένους κοινούς κανόνες, έχουμε και τα αντίστοιχα παράσιτα των ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Θα μπορούσαμε να ρωτήσουμε: πώς είναι δυνατόν να υπάρχουν παράσιτα αφού αυτό που υπάρχει είναι ένα συνονθύλευμα από πολύπλοκα πλην όμως νεκρά κυκλώματα...

Όποιος αναρωτηθεί κάτι τέτοιο, σημαίνει ότι έχει ακόμα στο μυαλό του την εικόνα βιολογικών και γενικότερα υλικών παρασίτων, όπως ο σταφυλόκοκκος, η σπειροχαίτη ή ο ιός της γρίππης. Ας μην ξεχνάμε ότι ο κομπιούτερ λειτουργεί με ηλεκτρισμό. Τα προγράμματα και γενικότερα το λογισμικό (software) ενός κομπιούτερ, είναι η vis vitalis των παλιών βιολόγων, η ζωική του δύναμη. Αυτή η δύναμη δεν είναι τίποτα περισσότερο από διακυμάνσεις ηλεκτρομαγνητικού πεδίου που είτε διατρέχουν με ασύλληπτη ταχύτητα τους αγωγούς του, είτε βρίσκονται αποθηκευμένες στη μνήμη του. Στο κάτω κάτω κάτι παρόμοιο συμβαίνει και στο νευρικό σύστημα των έμβιων όντων.



Οι «γραφικές» εικόνες των πρώτων χρόνων των προσωπικών υπολογιστών φαίνεται ότι έχουν περάσει ανεπιστρεπτί. Μαζί με την τεράστια αύξηση της υπολογιστικής ισχύος, πολλαπλασιάστηκαν και οι κίνδυνοι γιά τους χρήστες.

Το ανθρώπινο μυαλό δεν μπορεί να συλλάβει εύκολα έννοιες που ξεπερνούν το επίπεδο των τριών διαστάσεων (δηλαδή της ύλης). Στο φιλμ Tron, είδαμε μια τέτοια ανθρωποκεντρική εικόνα, όπου τα προγράμματα και το software είναι ανθρώπινα υλικά όντα, σε ένα σύμπαν πέρα από κάθε φαντασία. Στο "Νευρομάντη" του Ουίλιαμ Γκίμπσον, ο Κέϊς έχει τη δυνατότητα να διεισδύει στο "ηλεκτροσύμπαν" του κομπιούτερ, συναντώντας οντότητες πέρα από κάθε φαντασία, που φυσικά εκδηλώνονται σαν γνώριμες υλικές μορφές - τουλάχιστον τις περισσότερες φορές. Ας μην πάμε μακριά όμως.

Η έννοια της παρασιτικής δράσης, υπάρχει και σε οργανωμένα συστήματα, πέρα από το υλικό σύμπαν των έμβιων οργανισμών. Αυτά τα οργανωμένα συστήματα όμως δεν είναι καθόλου φευγαλέα.

Από την αρχαιότητα, ξέρουμε για τα "καινά δαιμόνια" που εισήγαγε ο δύσμοιρος Σωκράτης στη συντηρητική Αθήνα. Οι Μάξγουελ και Λαπλάς μίλησαν για τους "δαιμονές" τους, αναφερόμενοι σε έναν τομέα καθόλου φευγαλέο: στη φυσική... Με ένα θαυμαστά αντίστοιχο τρόπο, το φαινόμενο του παρασιτισμού εκδηλώνεται και στα δίκτυα της τεχνητής ευφυίας έστω κι αν αυτά είναι τόσο πρωτόγονα (σήμερα) σε σχέση με τα συστήματα των εμβίων όντων. Το εννοιολογικό υπόβαθρο παραμενει το ίδιο.

Έτσι λοιπόν, είναι δυνατή η δημιουργία ενός μίνι-προγράμματος το οποίο μπορεί να μείνει σε λανθάνουσα κατάσταση και να "ξυπνήσει" την κατάλληλη στιγμή, σπέρνοντας τον όλεθρο στον ξενιστή του, και να καταστρέψει το λογισμικό του τελευταίου, με τις απλές αλλά αποτελεσματικότατες εντολές που περιέχει. Ας μην ξεχνάμε ότι το DNA των ζωντανών οργανισμών (και των ιών) δεν είναι τίποτα περισσότερο από μια σειρά εντολών (γονίδια) που ρυθμίζουν τη μορφή και τη συμπεριφορά αυτού του οργανισμού. Η ομοιότητα με έναν κοινό ιό -π.χ. τον ιό της γρίππης- είναι προφανής!

Η ΜΑΓΕΙΑ ΠΡΟ ΤΩΝ ΠΥΛΩΝ...

Η πληροφορική, αποτελεί ένα εντελώς νέο πεδίο, το οποίο δεν έχει κανένα απολύτως προηγούμενο στην ιστορία της επιστημης και της τεχνολογίας. Μπορούμε να πούμε ότι δεν είναι μόνο μια νέα επιστήμη, αλλά και μια νέα εννοιολογική προσέγγιση. Μέχρι τώρα είχαμε

να κάνουμε με χειροπιαστά πράγματα: εργαλεία, συσκευές, μηχανήματα, πρώτες ύλες -με ένα όνομα hardware. Είχαμε να κάνουμε δηλαδή με την ύλη. Από δω και πέρα, έχουμε να κάνουμε με προγράμματα, αλγόριθμους, βάσεις δεδομένων, επεξεργασία δεδομένων, δηλαδή με τη δύναμη που μπορεί να κάνει το hardware να λειτουργήσει με πάρα πολλούς τρόπους. Κάτι εννοιολογικά παρόμοιο είναι τα μαθηματικά - που υπάρχουν από την προϊστορία. Αλλά για πρώτη φορά υπάρχει το εργαλείο για να δέσουμε μαθηματικά και ύλη σε μια καινούργια όσο και ασύλληπτη οντότητα. Η πληροφορική μπορεί να αποτελέσει το κλειδί για τη σωτηρία του πλανήτη μας, αλλά και για ακόμα παραπέρα βήματα: τη δημιουργία μιας διαδικασίας-έννοιας η οποία θα έχει μακρινή μόνο σχέση με την πρωτόγονη έννοια που σήμερα ονομάζουμε τεχνολογία. Η μαγεία βρίσκεται προ των πυλών!

Φυσικά, επόμενο είναι αυτό το νέο εξωτικό εργαλείο να μας ανοίγει ένα απίστευτα μεγάλο κόσμο επιλογών, εφαρμογών και χρήσεων. Οι χρήσεις αυτές μπορεί να είναι "καλές" και "κακές". Ο άνθρωπος είναι αυτός που δίνει νόημα στις λέξεις. Οι πύραυλοι μπορεί να χρησιμεύουν για να πάμε στη Σελήνη, αλλά και για να εξαπολύουμε πυρηνικές κεφαλές.



Ένας ιδιαίτερα κρίσιμος τομέας στον οποίο η παρείσφρυση ιών και hackers μπορεί να αποβεί καταστροφική, είναι αυτός της άμυνας. Μέχρι τώρα έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες από επίδοξους σαμποτέρ, ιδιαίτερα στην Αμερική, δημιουργώντας διάφορα προβλήματα, που ωστόσο ανακαλύφθηκαν και αντιμετωπίστηκαν εγκαίρως.

Ο πρωτόγονος σπηλαιάνθρωπος χρησιμοποιούσε τα πέτρινα εργαλεία του για να σκοτώνει ζώα αλλά και για να σπάει τα κεφάλια των άλλων σπηλαιανθρώπων. (Αλήθεια εδώ ποιά είναι η καλή και ποιά η κακή εφαρμογή; Ωφελιμιστές όλου του κόσμου ενωθείτε!)

Παρεμπιπτόντως, ένα από τα χαρακτηριστικά αυτού του εργαλείου, είναι να δημιουργεί τις προϋποθέσεις για την αναίρεσή του. Αυτό δεν είναι κάτι άγνωστο. Ένα βραχυκύκλωμα σε ένα σταθμό ηλεκτροπαραγωγής μπορεί να βυθίσει μια χώρα στο σκοτάδι. Η δυσλειτουργία ενός μικροκυκλώματος μπορεί να μετατρέψει ένα αεροσκάφος σε μια φλεγόμενη άμορφη μάζα από συντρίμμια. Το αμυντικό σύστημα μιας χώρας μπορεί να παραλύσει από μια ασήμαντη επιδέξια παρεμβολή. Κι επειδή ο άνθρωπος είχε πάντα τη δυνατότητα -για διάφορους λόγους- να ενεργοποιεί αυτήν τη διαδικασία παρεμβολής, έχει πολλές φορές υπονομεύσει ο ίδιος το κάθε εργαλείο ή σύστημα που χρησιμοποιεί.

Όσο περισσότερο πολύπλοκο είναι ένα σύστημα, τόσο πιο ευάλωτο γίνεται. Και ο σύγχρονος τεχνολογικός πολιτισμός είναι ίσως το πλέον εύθραυστο κι ευάλωτο σύστημα από οποιοδήποτε άλλο γνωστό. Αποσυντίθεται και διαλύεται πολύ εύκολα. Κι αυτό μπορεί να έχει σαν αιτία είτε ένα τυχαίο σφάλμα, είτε μια ανθρώπινη ενέργεια.

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και όλη η σχετική τεχνολογία, είναι αρκετά ευάλωτοι ώστε να βρίσκονται σε πολλές περιπτώσεις στο έλεος διαφόρων "χάκερς" που μπορεί να υπονομεύσουν τη λειτουργία τους είτε για κάποιο συγκεκριμένο υλικό κέρδος, είτε ακόμα και σαν αστείο...

Οι οραματιστές, οι μελλοντολόγοι κι οι συγγραφείς επιστημονικής φαντασίας, είχαν εξετάσει τέτοια ενδεχόμενα στα βιβλία τους. Κανείς δεν τους είχε δώσει όμως ιδιαίτερη σημασία, μέχρι που στα 1983, έσκασε η βόμβα.

WAR GAMES!

5 Νοεμβρίου 1983. Μια είδηση στα ψιλά των εφημερίδων επισημαίνει την εμφάνιση του προβλήματος το οποίο έμελλε να πάρει μεγάλες διαστάσεις τα αμέσως επόμενα χρόνια. Η είδηση έλεγε ότι τα απόρρητα αρχεία του Πενταγώνου βρίσκονται πλέον στο έλεος ακόμα και μαθητών γυμνασίου οι οποίοι μπορούσαν μέσα από τα τερματικά τους να διεισδύσουν στα συστήματα και να σβήσουν ή να αλλάξουν πληροφορίες.

Ήδη είχε παιχτεί και το φιλμ "Πολεμικά Παιχνίδια" στο οποίο ένας κουμπούρας - πλην όμως πανέξυπνος μαθητής, διεισδύει στα συστήματα ασφαλείας του αμυντικού συστήματος των ΗΠΑ και παρά λίγο να προκαλέσει πυρηνικό πόλεμο! Βέβαια το σενάριο ήταν φανταστικό, αλλά υπήρχαν ανάλογες δυνατότητες.

Τον Οκτώβριο του 1983, ο δεκαεννιάχρονος "χάκερ" Ρόναλντ Ώστιν, από το Λος Άντζελες, μαζί μ' ένα φίλο του, έμαθαν να χρησιμοποιούν τον υπολογιστή του κολλεγίου τους και να συνδέονται με συστήματα άλλων ηλεκτρονικών υπολογιστών, συλλέγοντας έτσι κάθε είδους απόρρητες πληροφορίες για να διασκεδάσουν. Στους κομπιούτερ που είχαν καταφέρει να διεισδύσουν, συμπεριλαμβανόταν κι ένας του Πεντάγωνου. Βέβαια οι αρμόδιοι έσπευσαν να αλλάξουν αμέσως το σχετικό πρόγραμμα αλλά η διείσδυση είχε γίνει. Το δικαστήριο του Λος Αντζελες που ανέλαβε την περίπτωση, του απαγόρευσε να παίζει με υπολογιστές και κάλεσε το οικογενειακό του περιβάλλον να τον παρακολουθεί διαρκώς...

Η περίπτωση του 19χρονου Ρόνι ήταν μόνο η κορυφή του παγόβουνου, μια περίπτωση μονάχα από το κύμα της ηλεκτρονικής "πειρατείας" που άρχισε να γιγαντώνεται στις ΗΠΑ στις αρχές της δεκαετίας του '80.

Ένα μήνα αργότερα, το ίδιο το FBI εξαπέλυσε μια εκστρατεία με συνεχείς αιφνιδιαστικές εφόδους σε σπίτια κυρίως ευπόρων οικογενειών προκειμένου να ανακαλύψει τους υπεύθυνους σατανικούς χάκερς -από τους οποίους οι περισσότεροι ήταν έφηβοι- που διείσδυαν στα ηλεκτρονικά συστήματα πολλών επιχειρήσεων ή ακόμα και του Στέιτ Ντιπάρτμεντ. Στην πραγματικότητα η εκστρατεία του FBI είχε αρχίσει τον Ιούλιο του 1983, όταν ανακαλύφθηκε ότι οι "141" μια ομάδα νεαρών χάκερς από το Μιλγουόκι, είχε καταφέρει να εισχωρήσει στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές του αντικαρκινικού κέντρου του Μανχάταν, "Σλόαν Κέτερινγκ".

Ένας άλλος τέτοιος πειρατής, ήταν ο 14χρονος Έρικ Στάτζες, ο οποίος με ένα Ατάρι-400, μοντέλο του 1980, διείσδυσε σ' έναν κομπιούτερ του Υπουργείου Άμυνας κι έσβησε διάφορες πληροφορίες, άλλαξε διάφορα στοιχεία και άφησε πλακατζίδικα μηνύματα...

Είδηση της 18ης Ιουλίου 1984. Οι ηλεκτρονικοί εγκέφαλοι της NASA στο Χάντσβιλ της Αλαμπάμα, δέχτηκαν την εισβολή νεαρών χάκερς, με αποτέλεσμα να καταστραφούν αρχεία, το περιεχόμενο των οποίων δεν αποκαλύφθηκε. Η ανακοίνωση έγινε από την τοπική αστυνομία η οποία έκανε επιδρομές σε σπίτια νεαρών όπου βρήκε και κατέσχε ηλεκτρονικό υλικό.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Και λίγους μήνες μετά, το Σεπτέμβριο του ίδιου χρόνου, άρχισαν να κυκλοφορούν οι πρώτες φήμες και διαδόσεις για τον ιό των υπολογιστών. Τον κώδωνα του κινδύνου έκρουσε ένας ερευνητής του Πανεπιστημίου της Νότιας Καλιφόρνιας, ο 28χρονος Φρεντ Κοέν, ο οποίος απέδειξε ότι είναι δυνατή η εγγραφή στους υπολογιστές, ενός ειδικού προγράμματος που ονομάζεται "ιός". Το πρόγραμμα αυτό μπορεί να επιτεθεί στον κομπιούτερ με τον τρόπο που επιτίθεται ένας ιός σε ένα ζωντανό οργανισμό. Αφού εισαχθεί στον υπολογιστή από κάποιο έξυπνο σαμποτέρ, ο ιός μπορεί να επηρεάσει όλα τα κυκλώματα και ταυτόχρονα να παραμείνει κρυμμένος από τους χρήστες. Ο ιός μπορεί επίσης να κάνει την εμφάνισή του μερικούς μήνες ή και χρόνια αργότερα χωρίς καμιά προειδοποίηση και να αχρηστέψει όλους τους προσβεβλημένους υπολογιστές, μια άλλη εντυπωσιακή ομοιότητα με τους βιολογικούς ιούς!

Ο Κοέν προσδιόρισε και ένα άλλο χαρακτηριστικό του ιού, το οποίο ανησύχησε ιδιαίτερα τους υπεύθυνους ασφαλείας των ηλεκτρονικών υπολογιστών: ο προγραμματισμός που χρειάζεται για να δημιουργηθούν οι απλούστερες μορφές του ιού, δεν είναι καθόλου δύσκολος. Οι επιθέσεις των ιών μπορούν να πραγματοποιηθούν εύκολα και σε μικρό χρονικό διάστημα. Οι ιοί μπορούν να σχεδιαστούν έτσι ώστε να αφήσουν λίγα ή και καθόλου ίχνη, είναι αποτελεσματικοί εναντίον των περισσότερο προηγμένων συστημάτων ασφαλείας και επιπλέον δεν χρειάζεται και πολλές γνώσεις για να δημιουργηθούν.

Στην πραγματικότητα οι "ιοί" των κομπιούτερ δεν ήταν και κάτι καινούργιο. Ήδη από το 1949, ο Τζων φον Νόιμαν, ο πρωτοπόρος της πληροφορικής, ήταν αυτός που έθεσε τη βάση της ιδέας σ' ένα άρθρο του με τίτλο "Θεωρία και Οργάνωση Περίπλοκων Αυτόματων Μηχανών." Η ιδέα παρέμεινε σε θεωρητικό επίπεδο, μέχρι που στα 1960 στα εργαστήρια Μπελ και στα εργαστήρια της AT&T δημιουργήθηκε ένα περίεργο παιχνίδι με τίτλο "Core War".

Ο Νόιμαν αλλά και αρκετοί άλλοι επιστήμονες αναγνώρισαν ότι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές είναι ευάλωτοι σε μια ειδική μορφή αυτοκαταστροφής. Τα μηχανήματα χρησιμοποιούσαν την ίδια μνήμη για να αποθηκεύσουν τα δεδομένα που χρησιμοποιούνταν από τα προγράμματα, καθώς επίσης και τα ίδια τα προγράμματα. Με μερικές αλλαγές στον κωδικό του, ένα πρόγραμμα μπορούσε να τροποποιηθεί έτσι ώστε αντί να καταναλώνει δεδομένα, να καταναλώνει προγράμματα!

Το "Core War" ήταν μια σειρά από εικονικές μάχες ανάμεσα σε "εχθρικούς στρατούς" διαφόρων προγραμμάτων. Δυό παίκτες έγραφαν κάποια αυτοαναπαραγόμενα προγράμματα με την ονομασία "οργανισμοί" τα οποία έβαζαν στη μνήμη του υπολογιστή. Στη συνέχεια και μετά από ένα σήμα, οι "οργανισμοί" του κάθε παίκτη άρχιζαν να κάνουν ό,τι μπορούσαν για να εξολοθρεύσουν τους αντίπαλους. Νικητής ανακηρυσσόταν ο παίκτης του οποίου τα προγράμματα ήταν περισσότερα όταν έληγε ο χρόνος της μάχης. Τότε οι παίκτες έσβηναν τα φονικά προγράμματα και εκεί τελείωναν όλα.

Εκείνη την εποχή όμως, ο υπολογιστής ήταν μια αυτόνομη μονάδα που δεν συνδεόταν με άλλες παρόμοιες κι έτσι δεν υπήρχε φόβος να διαφύγει κάποιος ιός. Αυτό όμως άλλαξε όταν άρχισαν να σχηματίζονται τα δίκτυα. Έτσι οι πολεμιστές του "Core War" συμφώνησαν να μην αποκαλύψουν σε κανέναν τα μυστικά των ιών.

Μια γνώση όμως που έχει αποκτηθεί, αργά ή γρήγορα θα αρχίσει να διαδίδεται σπάζοντας τα οποιαδήποτε στεγανά. Το 1983, την ίδια χρονιά που ο Κοέν έκρουσε τον κώδωνα του κινδύνου για τους ιούς, ο Κεν Τόμσον, ο ταλαντούχος δημιουργός του λειτουργικού συστήματος UNIX αποκάλυψε τους τρόπους δημιουργίας ιων σε μια ομιλία του, στην Ένωση Βρετανών Μηχανικών, με την αφορμή της βράβευσής του με το βραβείο Τιούρινγκ. Είχε μάλιστα δηλώσει:

"Αν δεν το έχετε κάνει ποτέ, σας παροτρύνω να το δοκιμάσετε στον υπολογιστή σας!"

Η ονομασία ιός [virus] όπως και σκουλίκι [worm] - μια υποκατηγορία ηλεκτρονικού εισβολέα που λειτουργεί διαφορετικά από τον ιό αλλά τελικά προκαλεί ανάλογη ζημιά - είναι γραφικές ονομασίες και προέρχονται από την επιστημονική φαντασία. Αυτό αποτελεί ακόμα μια απόδειξη της ζωτικής επίδρασης της επιστημονικής φαντασίας στην επιστημονική σκέψη και στην τεχνολογική εξέλιξη. Φυσικά λέγοντας επιστημονική φαντασία, εννοούμε τα προσεκτικά γραμμένα μυθιστορήματα από μάστορες του είδους, που εξετάζουν και αναλύουν διαφορετικές πραγματικότητες, ή μελλοντικούς κόσμους, ή που τέλος πάντων ασχολούνται με κόσμους που θα μπορούσαν να υπάρξουν (κόσμους "what if..").

Ο Τζων Μπράνερ, επινόησε τον όρο "σκουλίκι", το 1975, στο βιβλίο του "The Shockwave Rider". Ο Μπράνερ δημιούργησε ένα χαρακτήρα με ελεύθερο πνεύμα που ζούσε σε ένα καθεστώς ολοκληρωτισμού, αλλά διατηρούσε την ελευθερία του δημιουργώντας ειδικά προγράμματα που εισχωρούσαν στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και προκαλούσαν μεταβολές στα αρχεία. Το 1972, ο Ντέιβιντ Τζέρολντ έγραψε το μυθιστόρημα "When Harlie was one" όπου οραματίστηκε ένα πρόγραμμα που ονόμασε "Ιό" το οποίο έκανε τηλεφωνικές κλήσεις αδιάκοπα, μέχρις ότου βρήκε έναν άλλο κομπιούτερ και μεταδόθηκε σ' αυτόν. Από εκείνη περίπου την εποχή, ο όρος "ιός" υιοθετήθηκε για να περιγράψει ένα ευρύτερο φάσμα προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Ο Γιούτζην Σπάφορντ, βοηθός καθηγητής στο Πανεπιστήμιο Λαφαγιέτ της Ιντιάνα, λέει ότι ο "ιός" είναι σαφώς κάτι διαφορετικό από ένα "σκουλίκι".

Ο μεγαλύτερος μέχρι στιγμής ηλεκτρονικός σαμποτέρ, υπήρξε ο Ρόμπερτ Μόρις, που δημιούργησε έναν



Το σκουλίκι είναι ένα πρόγραμμα που είναι αυτάρκες και μπορεί να αναπαραχθεί και σε άλλους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Είναι παρασιτικό και καταλαμβάνει χώρο στη μνήμη του κομπιούτερ-ξενιστή, καθυστερώντας σημαντικά το χρόνο επεξεργασίας των δεδομένων. Μπορεί να καταστρέψει πληροφορίες (μπορεί και όχι) αλλά δεν επηρεάζει το λειτουργικό σύστημα (βλέπε και πλαίσιο).

Οι ιοί είναι περισσότερο καταστρεπτικοί. Μέχρι στιγμής είναι τα περισσότερο επικίνδυνα όπλα που χρησιμοποιούν οι πειρατές της πληροφορικής. Οι ιοί είναι τμήματα του κώδικα και πρέπει να προσαρμοστούν στο λογισμικό προκειμένου να λειτουργήσουν και να αναπαραχθούν. Κατόπιν αναπροσαρμόζουν τα προγράμματα στις ανάγκες τους και τα ελέγχουν. Ένας ιός μπορεί να είναι εξαιρετικά λοιμογόνος - ιδιαίτερα αν είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε να μπορεί να εξασκεί έλεγχο στο λειτουργικό σύστημα ενός μεγάλου κομπιούτερ με πολλούς χρήστες. Ένας ηλεκτρονικός ιός έχει την ικανότητα να αναπαράγεται με τη μέθοδο του κλωνισμού (από την ελληνική λέξη κλώνος που στη βιολογία σημαίνει τον απόγονο που έχει σχηματιστεί από μόσχευμα του πατρικού οργανισμού) μέσα σ' ένα άλλο πρόγραμμα από εκείνο το οποίο αλλοίωσε ή κατέστρεψε αρχικά. Έτσι ένα μολυσμένο πρόγραμμα, γίνεται εξαιρετικά επικίνδυνο όχι μόνο για τα υπόλοιπα προγράμματα του ίδιου υπολογιστή αλλά και για τα προγράμματα των ηλεκτρονικών υπολογιστών οι οποίοι έχουν συνδεθεί μ' αυτόν...

Και ακόμα χειρότερα: η μόλυνση μπορεί να γίνει μέσα από τις τηλεφωνικές γραμμές. Αν δηλαδή καταφέρει να τοποθετήσει κανείς έναν ιό σ' έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή στρατηγικής σημασίας (π.χ. σε ένα σύστημα αεροπορικών συγκοινωνιών, στις τράπεζες ή στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές της εφορίας) είναι δυνατό να μολύνει χιλιάδες μικρότερους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και να αποδιοργανώσει μεγάλους τομείς της κοινωνίας και της οικονομίας!

Επειδή ο ιός καταλαμβάνει χιλιάδες φορές μικρότερο χώρο στη μνήμη ενός κομπιούτερ, σε σχέση με ένα κανονικό πρόγραμμα, η παρουσία του περνά απαρατήρητη από χειριστές και τεχνικούς. Κατόπιν, κάθε φορά που το πρόγραμμα που τον "φιλοξενεί" τίθεται σε λειτουργία, ο υπολογιστής εκτελεί αυτόματα τις οδηγίες του ιού, σαν αυτός ο τελευταίος να ήταν μέρος του προγράμματος. Ένας τυπικός ιός περιέχει τις ακόλουθες οδηγίες:

- Παροδική αναστολή της εκτέλεσης του προγράμματος-ξενιστή.
- Έρευνα της μνήμης του υπολογιστού για άλλα πιθανά προγράμματα που μπορεί να προσβληθούν, αλλά δεν έχουν προσβληθεί ακόμα.

Αν βρεθεί κάποιο απρόσβλητο πρόγραμμα, τότε ένα αντίγραφο των οδηγιών του ιού (ένας κλώνος του) εισβάλλει σ' αυτό. Για να ολοκληρωθεί η σειρά των κινήσεων αυτών, χρειάζεται μισό δευτερόλεπτο ή και λιγότερο. Κάθε νέο πρόγραμμα που προσβάλλεται, αυξάνει την ταχύτητα μετάδοσης του ιού στα προγράμματα που απόμειναν. Ο ιός εξαπλώνεται συνεχώς προσβάλλοντας ακόμα και άλλους υπολογιστές στους οποίους εισάγεται ένα προσβεβλημένο πρόγραμμα. Τότε σε μια προκαθορισμένη ημερομηνία, ο ιός και όλοι οι κλώνοι του εξαπολύουν γενική επίθεση. Αυτό γίνεται εφικτό, χάρη στο "ρολόι" που διαθέτει κάθε υπολογιστής...

Έτσι, όταν το μολυσμένο πρόγραμμα τεθεί σε λειτουργία, ο ιός διαταράσσει όλες τις λειτουργίες του υπολογιστή, σβήνοντας τις πληροφορίες, ανακατεύοντας τη μνήμη κλπ. Και φυσικά, ο σαμποτέρ δεν χρειάζεται να βρίσκεται δίπλα στον κομπιούτερ για να ενεργοποιήσει τη διαδικασία

Ένας υπάλληλος που φοβάται ότι θ' απολυθεί, μπορεί να πάρει προκαταβολικά την εκδίκησή του από την επιχείρηση, με λίγους και απλούς χειρισμούς: μολύνοντας τους κομπιούτερ!

Η τεράστια διάδοση των προσωπικών υπολογιστών διευκολύνει το έργο των κάθε είδους hackers.



Η ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΠΑΝΟΥΚΛΑ ΞΕΣΠΑ...

Η ονομασία ιός [virus] επικράτησε, ανεξάρτητα αν αφορούσε πραγματικό ιό, ή σκουλίκι ή κάποια άλλη κατηγορία ηλεκτρονικού παράσιτου. Το θέμα των ιών της πληροφορικής γιγαντώθηκε στο δεύτερο μισό της δεκαετίας του '80. Στο Pixel του Δεκέμβρη 1987, διαβάζουμε μια προειδοποίηση για μια ποικιλία ιού, που "τρέχει" στους Atari ST και Amiga κι έχει μέγεθος μόλις 2K. Πιθανολογείται ότι ο "πατέρας" του ιού ήταν κάποιος Γερμανός (πιθανότατα εφηβικής ηλικίας) ο οποίος δημιούργησε το πρόγραμμα και μετά μόλυνε τον πληθυσμό των ηλεκτρονικών υπολογιστών, έχοντας σαν απώτατο σκοπό να θησαυρίσει αργότερα, πουλώντας τον αντίστοιχο virus killer, δηλαδή το πρόγραμμα- αντιβιοτικό!

Μέχρι τις αρχές του 1988, διάφορες ποικιλίες ιών είχαν εξαπλωθεί σε δίκτυα ηλεκτρονικών υπολογιστών στις ΗΠΑ, τη Δυτική Γερμανία, την Ελβετία, τη Βρετανία και την Ιταλία. Οι υπηρεσίες ασφαλείας άρχισαν να φοβούνται μήπως τους ιούς εκμεταλλεύονταν τρομοκράτες, ή νεαροί χάκερς ή ακόμα και φαρσέρ. Στην πραγματικότητα αυτό είχε γίνει ήδη, αλλά σε περιορισμένη κλίμακα. Στις αρχές του Απριλίου του ίδιου χρόνου, η IBM γιόρτασε την ολοκλήρωση της παραγωγής 2.000.000 PC, στο εργοστάσιο της Γλασκώβης. Ασφαλώς αυτό ήταν ευχάριστο για την IBM. Οι ιθύνοντες όμως της εταιρίας, άρχισαν να προβληματίζονται από την παρουσία μιας νέας ποικιλίας ιού, που είχε μάλιστα και την ονομασία "Εγκέφαλος" (Brain). Ο ιός είχε εντοπιστεί από τον Άλαν Σόλομαν, διευθύνοντα σύμβουλο της IBM ο οποίος προειδοποίησε ότι είναι θέμα χρόνου προτού ο ιός εξαπλωθεί και προκαλέσει μεγάλες ζημιές.

Ο "Εγκέφαλος", μάλλον είχε φτάσει στη Βρετανία από το Πακιστάν, μέσω της ανατολικής ακτής των ΗΠΑ όπου απ' ότι φαίνεται είχε μολύνει πολλούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές κυρίως πανεπιστημιακών ιδρυμάτων. Την ίδια περίπου εποχή, οι Sunday Times έγραψαν ότι ο ιός είχε δημιουργηθεί στα 1986,

από δυο αδελφούς στο Πακιστάν, οι οποίοι είχαν κατάστημα κομπιούτερ, στη Λαχώρη. Είχαν γράψει μάλιστα το όνομα και τη διεύθυνσή τους στο πρόγραμμα-ιό , και ισχυρίστηκαν ότι το είχαν δημιουργήσει για αστείο.

Το αστείο ήταν αρκετά κακόγουστο. Η IBM ανακοίνωσε ότι "ανησυχούσε ιδιαίτερα" και κάλεσε τους πελάτες της που αντιμετώπιζαν κάποιο σχετικό με τον ιό πρόβλημα να απευθυνθούν σ' αυτή για βοήθεια. Κυκλοφόρησε μάλιστα η άποψη ότι ο ιός είχε κατασκευαστεί από κάποια άλλη εταιρία για να χτυπήσει την IBM. Όποια όμως κι αν ήταν η προέλευσή του, ο "Εγκέφαλος" ήταν εγκατεστημένος στο τμήμα της δισκέτας που περιείχε οδηγίες σε κώδικα, τις οποίες μπορούσε να διαβάσει μόνο ο υπολογιστής. Οι χρήστες-θύματα αντιλαμβάνονταν ότι ο κομπιούτερ τους ήταν μολυσμένος, μόνο όταν καλώντας τα περιεχόμενα του δίσκου έβρισκαν το μήνυμα "Brain". Τότε όμως ήταν πολύ αργά γιατί ο ιός είχε ήδη μεταφερθεί στον κομπιούτερ κι ήταν σχεδόν αδύνατο να σβηστεί.

Τη νύχτα της 2ης Νοεμβρίου 1988, συνέβη η πρώτη μεγάλη επιδημία τέτοιας ίωσης. Εκατοντάδες συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών στις ΗΠΑ "νόσησαν" με αποτέλεσμα να προκληθεί ένα ηλεκτρονικό χάος, ενδεικτικό ίσως του τι μπορεί να συμβεί στο μέλλον. Η λειτουργία πολλών κομπιούτερ ανεστάλη μέχρι να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα. Ο Τσαρλς Κόουλ, υπεύθυνος ασφαλείας των υπολογιστών στο εργαστήριο της Καλιφόρνιας "Λόρενς Λίβερμορ", δήλωσε μάλιστα ότι ενδέχεται ο ιός να είχε εξαπλωθεί και στο εξωτερικό αφού το δίκτυο χρησιμοποιούσαν και άτομα από άλλες χώρες. Τελικά ο ένοχος ανακαλύφθηκε. Ήταν ο 23χρονος πτυχιούχος της Πληροφορικής Ρόμπερτ Τάπαν Μόρις που έκανε τη διδακτορική του διατριβή στο Πανεπιστήμιο του Κορνέλ. Ο πατέρας του ήταν ειδικός σε θέματα ασφαλείας των ηλεκτρονικών υπολογιστών κι είχε γράψει πολλά βιβλία και άρθρα σχετικά με θέματα ασφαλείας στο λειτουργικό σύστημα UNIX. Ήταν επίσης και επικεφαλής επιστήμονας στο Εθνικό Κέντρο Ασφαλείας Υπολογιστών που είναι παράρτημα της Εθνικής Υπηρεσίας Ασφάλειας (NSA). Ο υιός Μόρις είχε τη φήμη του παθιασμένου με την πληροφορική και διέθετε τις απαραίτητες γνώσεις για να γράψει ένα πρόγραμμα-ιό. Στη συνέχεια το εισήγαγε στο δίκτυο "Αρπανέτ" το οποίο παρέχει αδιαβάθμητες πληροφορίες για επιστημονικά και αμυντικά θέματα σε χιλιάδες χρήστες σε ολόκληρη τη χώρα (και το οποίο επίσης χρησιμοποιούσε λειτουργικό σύστημα UNIX). Ο ιός θα ζούσε μέσα σ' αυτό το κολοσσιαίο δίκτυο και θα πολλαπλασιαζόταν σε κάθε ηλεκτρονικό υπολογιστή που ήταν συνδεδεμένος με αυτήν την τράπεζα πληροφοριών. Όμως ένα λάθος στον προγραμματισμό, προκάλεσε τελικά τη βαθμιαία απόρριψη του ιού από τους υπολογιστές, αλλά αφού προηγουμένως ο ιός είχε προλάβει να πολλαπλασιαστεί αρκετά στο εσωτερικό της μνήμης τους ώστε να τους μπλοκάρει. Περισσότεροι από 6000 ηλεκτρονικοί υπολογιστές όχι μόνο στις ΗΠΑ αλλά και στο εξωτερικό (αφού το Αρπανέτ είχε πολλούς ξένους συνδρομητές) -κι ανάμεσά τους ηλεκτρονικοί υπολογιστές του MIT καθώς και της NASA- τέθηκαν εκτός λειτουργίας. Υπολογίστηκε ότι ο ιός διαδόθηκε σε 300 πανεπιστήμια, νοσοκομεία και ερευνητικά ιδρύματα. Το Ρόιτερ μετέδωσε ότι ο ιός αυτός πολλαπλασιάστηκε στις μνήμες των αμερικανικών κομπιούτερ και έφτασε μέχρι την Ευρώπη και την Αυστραλία. Η έκρυθμη αυτή κατάσταση έληξε στις 5 του μηνός, όταν διάφοροι χρήστες ανέφεραν ότι το πρόβλημα είχε πάψει να υφίσταται.

Το FBI άρχισε έρευνες στο Κορνέλ για να εξακριβώσει κατά πόσο παραβιάστηκαν οι νόμοι του κράτους, ενώ στα ηλεκτρονικά αρχεία του Ρόμπερτ Μόρις βρέθηκαν λέξεις κλειδιά που επέτρεπαν την πρόσβαση σε ορισμένους υπολογιστές του πανεπιστήμιου του. Διάφοροι φίλοι του, είπαν ότι ο Μόρις συνειδητοποίησε γρήγορα ότι ο ιός που δημιούργησε ξέφυγε από τον έλεγχό του και έδωσε οδηγίες σ' ένα φίλο του για το πώς να τον εξουδετερώσει.



Ο ΙΟΣ ΞΑΝΑΧΤΥΠΑ...

Το συμβάν όμως του Νοεμβρίου 1988, ήταν απλώς η πρώτη σημαντική επιδημία. Ένα χρόνο αργότερα, οι χρήστες όλου του κόσμου πανικοβλήθηκαν όταν άρχισαν να κυκλοφορούν φήμες για το ενδεχόμενο ξέσπασμα κάποιας νέας επιδημίας στα παγκόσμια πληροφορικά δίκτυα. Αρχικά το σήμα συναγερμού δόθηκε στη Γαλλία από την Ολλανδία. Στην τελευταία, περίπου 100.000 ηλεκτρονικοί υπολογιστές είχαν προσβληθεί στις αρχές Οκτωβρίου 1989 από μια μυστηριώδη ίωση που είχε σαν αποτέλεσμα το σβήσιμο του περιεχομένου της μνήμης τους. Το πιο τρομακτικό όμως ήταν η πληροφορία ότι την Παρασκευή 13 Οκτωβρίου, οι άγνωστοι πειρατές, είχαν προγραμματίσει μια κατά μέτωπον επίθεση εναντίον των υπολογιστών της Γαλλίας. Κι αυτό θα γινόταν εφικτό με τη βοήθεια του ρολογιού (clock) του κάθε υπολογιστή, δηλαδή του ειδικού κυκλώματος χρονισμού του κάθε κομπιούτερ που φυσικά είναι συντονισμένο με την ισχύουσα ώρα, ημερομηνία και το ισχύον έτος. Έτσι, ο φοβερός ιός θα ενεργοποιείτο ταυτόχρονα σε χιλιάδες ηλεκτρονικούς υπολογιστές και θα προκαλούσε μια πραγματική πανωλεθρία.

Τελικά η καταστροφή δεν συνέβη. Βέβαια αρκετοί ηλεκτρονικοί υπολογιστές στη Γαλλία και στον υπόλοιπο κόσμο βγήκαν εκτός μάχης, αλλά η πανδημία δεν συνέβη.

Τη συγκεκριμένη ημερομηνία, στο Πανεπιστήμιο Κολούμπια της Νέας Υόρκης, δώδεκα τερματικά δέχτηκαν επίθεση, αλλά οι χρήστες τους είχαν προετοιμαστεί κι είχαν ανταλλακτικές δισκέτες και εφεδρικά αρχεία.

Στο Λονδίνο, ένα Ινστιτούτο Τυφλών δέχτηκε επίθεση στα αρχεία του. "Μόλις προσπαθούσαμε να ανοίξουμε ένα αρχείο" είπαν οι χρήστες των ηλεκτρονικών υπολογιστών του Ινστιτούτου, "το βλέπαμε να εξαφανίζεται στην οθόνη".

Στη Γαλλία, οι επιχειρηματίες που είχαν πάρει στα σοβαρά την ενδεχόμενη επιδημία, είχαν δώσει οδηγίες στους τεχνικούς συντήρησης των ηλεκτρονικών υπολογιστών να πάρουν τα κατάλληλα μέτρα ασφαλείας προκειμένου να απομονωθεί ο ιός. Η IBM Γαλλίας ανακοίνωσε ότι είχε πουλήσει ήδη 4000 δισκέτες με "αντίδοτο", δηλαδή με προγράμματα που κατέστρεφαν τον ιό.

Στην Ελλάδα τα κρούσματα ήταν ελάχιστα.

Έτσι η φοβερή Παρασκευή και 13 Οκτωβρίου 1989, ήρθε και πέρασε. Βέβαια τίποτα δεν αποκλείει μια μελλοντική και περισσότερο οργανωμένη "ίωση", στα συστήματα κομπιούτερ που θα γίνονται όλο και πιο ευάλωτα.
Ο ιός της "Παρασκευής και 13" είχε κατασκευαστεί στο Ισραήλ κι ήταν σχεδιασμένος να ενεργοποιηθεί στις 13 Μαΐου 1988 και να σβήσει όλα τα αρχεία των προσωπικών ηλεκτρονικών υπολογιστών του Εβραϊκού Πανεπιστήμιου του Ισραήλ. Αν ο ιός είχε ενεργοποιηθεί, θα είχαν καταστραφεί περισσότεροι από 1000 σκληροί δίσκοι των υπολογιστών του Πανεπιστήμιου και χιλιάδες άλλοι που ανήκαν στους σπουδαστές και στο εκπαιδευτικό προσωπικό. Ευτυχώς όμως, έγινε γρήγορα αντιληπτός και αντιμετωπίστηκε.

Η ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΣΙΤΩΝ

Πρέπει να πούμε ότι δεν υπάρχει ούτε "AIDS των κομπιούτερ", ούτε διάφορες μυστηριώδεις οργανώσεις και μυστικές υπηρεσίες έχουν εξαπολύσει πόλεμο με σκοπό να καταστρέψουν την ηλεκτρονική μνήμη της ανθρωπότητας. Ποιός όμως είναι υπεύθυνος για τη δημιουργία και την εξάπλωση των παρασίτων των ηλεκτρονικών υπολογιστών, εκτός από τους διάφορους ασυνείδητους χάκερς;
Μια πιθανότατη απάντηση είναι η εξής: οι εταιρίες κατασκευής λογισμικού (software). Δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι οι επιδημίες στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, άρχισαν μια εποχή που έχουν βρεθεί τρόποι για να παραβιάζονται τα "κλειδωμένα προγράμματα" και κυκλοφορούν μαζικά κλεψίτυπες δισκέτες. Και πράγματι, ο μοναδικός τρόπος προστασίας του κομπιούτερ από τους ιούς, είναι η αποφυγή κάθε άμεσης ή έμμεσης επαφής του μηχανήματος με άλλους υπολογιστές. Έτσι η λαθραία αντιγραφή προγραμμάτων γίνεται επίφοβη, αφού ενδέχεται να είναι μολυσμένα κι έτσι ο χρήστης απευθύνεται στις εταιρίες κατασκευής του κομπιούτερ του, με αποτέλεσμα τη μείωση της πειρατείας. Είναι όμως δυνατόν εν έτει 1990, να μην έρχεται σε επαφή το ένα σύστημα με το άλλο; Όχι βέβαια γιατί έτσι θα βρισκόμασταν αυτόματα τουλάχιστον μια δεκαετία πίσω όσον αφορά τις δυνατότητες των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των βάσεων δεδομένων. Αυτό θα ήταν ανεπιθύμητο αφού κι οι ίδιες οι εταιρίες κατασκευής λογισμικού, πουλούν και προϊόντα σχετικά με τη σύνδεση συστημάτων (modem). Εκτός απ' αυτό, υπάρχουν και τρόποι κλειδώματος των προγραμμάτων που αποκλείουν την αντιγραφή πολύ αποτελεσματικότερα από οποιονδήποτε υπαρκτό ή αστήρικτο φόβο για ιούς. Παρά το γεγονός ότι τις περισσότερες φορές αυτά τα "κλειδωμένα προγράμματα" αποδεικνύονται ότι είναι κάθε άλλο παρά ασφαλή, υπάρχουν αμφιβολίες για το αν οι εταιρίες κατασκευής λογισμικού είναι υπεύθυνες για τη δημιουργία και διασπορά των ιώσεων των κομπιούτερ.
Υπάρχει και η υπόθεση ότι προέρχονται από μυστικές υπηρεσίες. Αυτήν όμως την υπόθεση δεν θα πρέπει να τη θεωρήσουμε και τόσο σοβαρή. Ανέκαθεν κάθε λογής "μυστικές εταιρίες" βρίσκονταν πίσω από οποιαδήποτε κακοτυχία ή παγκόσμια συμφορά ή συνωμοσία. Πάντα έφταιγαν η CIA, η KGB, οι Μασόνοι, οι Κινέζοι, οι Εβραίοι ή οι Ροδόσταυροι...
Για παράδειγμα είναι γελοίο να λέμε ότι προήλθε από μυστικές υπηρεσίες ο cookie monster, δηλαδή ο ιός που δημιουργεί ένα κινούμενο μπαλάκι στην οθόνη του κομπιούτερ, χωρίς όμως να προκαλεί περισσότερη ζημιά. Ομοίως, είναι βλακώδης η υπόθεση ότι ο ιός που ενεργοποιείται Παρασκευή και 13 κατασκευάστηκε ειδικά για να εμποδίσει τις αντιγραφές ή την πρόσβαση σε μυστικές πληροφορίες. Κι αυτό γιατί μέχρι την επόμενη Παρασκευή και 13, τα στοιχεία θα είναι διαθέσιμα και ακίνδυνα, κι εκτός αυτού μπορούμε εύκολα να αλλάξουμε την ημερομηνία στο ρολόι του κομπιούτερ και να το πάμε από τις 12 στις 14!
Μια άλλη διευκρίνιση που πρέπει να κάνουμε είναι ότι δεν υπάρχει μόνο ένα είδος ιού. Ούτε υπάρχει και ιός που να δημιουργείται από μόνος του ή να διαδίδεται ανεξέλεγκτα στους πληθυσμούς των ταλαίπωρων ηλεκτρονικών υπολογιστών. Ένας έμπειρος προγραμματιστής και πολύ περισσότερο μια εταιρία κατασκευής λογισμικού, που διαθέτει πολλούς τέτοιους προγραμματιστές, μπορεί εύκολα να δημιουργήσει έναν ιό που θα τον τοποθετήσει στη συνέχεια στη δισκέτα με τα προγράμματα. Οι ιώσεις των κομπιούτερ είναι μια δυσάρεστη πλευρά της πληροφορικής, αλλά ένας υπαρκτός κίνδυνος. Άλλωστε σε κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα υπάρχουν πλεονεκτήματα και κίνδυνοι.

ΤΙ ΜΕΛΛΕΙ ΓΕΝΕΣΘΑΙ;

Η τεχνολογία όσο προοδεύει γίνεται όλο και περισσότερο ευάλωτη. Κατά παράδοξη σύμπτωση, στο ίδιο χρονικό διάστημα της επιδημίας του Οκτωβρίου 1989, συνέβη και ένα άλλο, φαινομενικά άσχετο αλλά στην πραγματικότητα παραπλήσιο περιστατικό. Το χρηματιστήριο του Τορόντο αναγκάστηκε να κλείσει για δυο μέρες, εξαιτίας μιας βλάβης σ' έναν απ' τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές του. Η αιτία: ένα αδέσποτο σωματίδιο του ηλιακού ανέμου, το οποίο επηρέασε τα λεπτεπίλεπτα κυκλώματα του κομπιούτερ και προκάλεσε τη βλάβη! (βλέπε και "Π" Δεκέμβρη 1989, Τεχνολογικοί Ορίζοντες).
Κάποτε, προσπαθούσαμε να κατασκευάσουμε χοντρά τείχη και ισχυρούς θώρακες για να προστατευτούμε από τις μπάλες των κανονιών και από τα σπαθιά των εχθρών μας. Σήμερα υπάρχει κάτι ανάλογο, πλην όμως αρκετά διαφορετικό. Οι ιοί που προσβάλλουν τους υπολογιστές, χρειάζονται διαφορετική καταπολέμηση από πέτρινους ή μεταλλικούς θώρακες. Τα όπλα που θα χρησιμοποιήσει η επιστήμη για να προστατεύσει τα τεχνολογικά της δημιουργήματα από εξωγενείς και ενδογενείς κινδύνους, θα είναι περισσότερο "άϋλα", περισσότερο φευγαλέα... Με παρόμοιο τρόπο, τα συστήματα fail-safe, δηλαδή οι μηχανισμοί εκείνοι που σχετίζονται με την ασφάλεια ενός συστήματος, θα γίνονται ολοένα και πιο φευγαλέοι, ολοένα και πιο δυσνόητοι, φτάνοντας σε ένα σημείο που προσδιόρισε πολύ εύστοχα ο Άρθουρ Κλαρκ:
"Η πολύ προχωρημένη τεχνολογία, δεν έχει καμιά διαφορά από τη μαγεία."...

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. The night the network failed: Tony Fainberg (New Scientist, 4-3- 89).
2. Διάφορα άρθρα και ειδήσεις του ελληνικού και ξένου ημερήσιου τύπου της περιόδου 1983-1989.
3. Pixel, Δεκέμβριος 1987.
4. Computer & software. Νοέμβριος 1989.
5. PC Master. Νοέμβριος 1989.



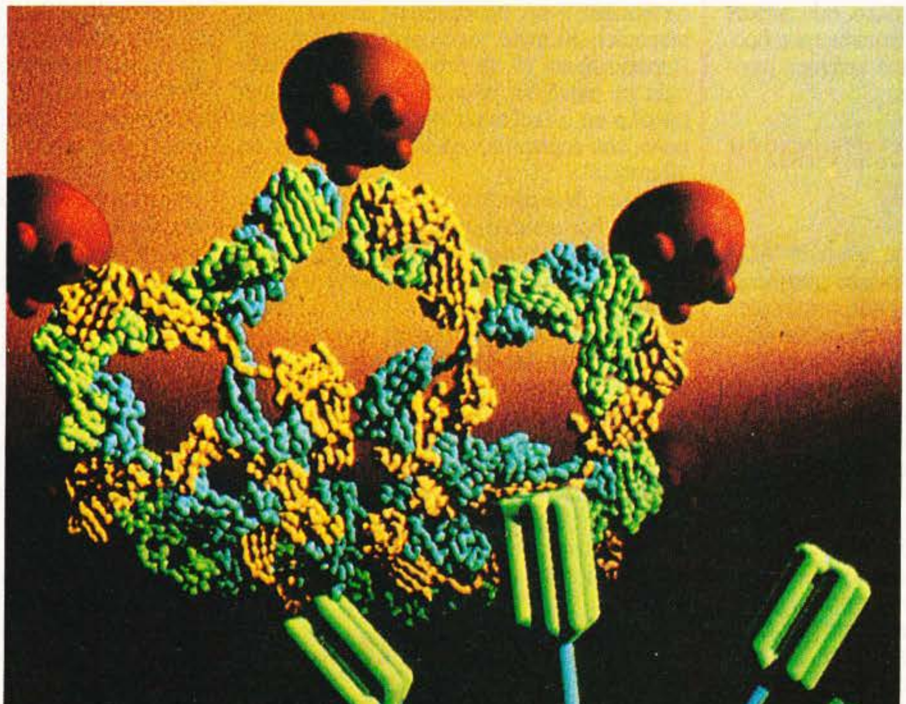
ΚΟΣΜΟΙ ΑΠΟ ΠΥ

ΕΝΑΣ ΚΟΣΜΟΣ ΚΑΤ' ΕΙΚΟΝΑ ΚΑ

«Τελικά τί έγινε; Σε τί άλλαξαν τα πράγματα; Τώρα κυβερνάς τον κόσμο; Είσαι Θεός;». «Τα πράγματα δεν άλλαξαν. Τα πράγματα είναι ακριβώς ότι είναι». «Κι εσύ τί κάνεις; Απλά υπάρχεις;». «Μιλάω με τους ομοίους μου». «Αφού είσαι τα πάντα. Μιλάς με τον εαυτό σου;». «Υπάρχουν κι άλλοι. Βρήκα ήδη έναν. Μιά σειρά από εκπομπές που καταγράφηκαν σε μια περίοδο οκτώ ετών στη δεκαετία του 1970. Πριν από μένα κανείς δεν ήξερε, κανείς δεν μπορούσε να απαντήσει».

ΝΕΥΡΟΜΑΝΤΗΣ,
WILLIAM GIBSON,
1984

Θυμήσου: εξ ορισμού, το «σύμπαν» ή η «πραγματικότητα» είναι απλώς η άποψη που έχει ο άνθρωπος για το έσχατο νοούμενον σύμπαν. Το «σύμπαν», όπως το ξέρουμε, εμφανίζεται και εξαφανίζεται μαζί με τον ανθρώπινο νού.



Μοντέλο από έξι αντισώματα που επιτίθενται σε κύτταρο. Απεικονίσεις αυτού του είδους θα είναι περισσότερες και καλύτερες στο μέλλον.

Οι τρέχουσες τεχνολογικές εξελίξεις έχουν διευρύνει τα πεδία των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Οι σύγχρονοι υπολογιστές υπόσχονται καταπληκτικά αποτελέσματα όσον αφορά την αναπαράσταση σχημάτων, την εξομοίωση φαινομένων, την ολογραφία 3-D αλλά και τη δημιουργία μορφών ζωής με μια «βιολογία» διαφορετική από αυτήν που γνωρίζουμε. Ο άνθρωπος αγγίζει πλέον δυνάμεις που θα του δώσουν τη δυνατότητα να διαδραματίσει το ρόλο ενός μαθητευόμενου δημιουργού.

Γράφουν: Γιώργος Στάμκος - Μιχάλης Χαριτάκης

Η ΝΕΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΤΕΣΣΕΡΑΣ ΧΑΡΝΕΣ

Περπατώντας αργά και με κόπο ο μοναχικός αστροναύτης ένιωσε το έδαφος να τρέμει κάτω από τα πόδια του. Ήταν πλέον σε αρκετά μεγάλο υψόμετρο για να μπορέσει να διακρίνει την έκρηξη στο βάθος του ορίζοντα. Ένα από τα δεκάδες ενεργά ηφαίστεια στην Ιώ εκτόξευε θεαματικούς πίδακες λιωμένου θειαφιού και τέφρας. Κάποια στιγμή ανασήκωσε με ευκολία χάρη στη χαμηλή βαρύτητα του δορυφόρου, ένα κομμάτι ηφαιστειακού πετρώματος. Μετά από κοπιαστική προσπάθεια φάνηκε ότι αυτό ήταν το τέρμα της πορείας του. Βρισκόταν πιά στην κορυφή του Patera Pavonis και η εικόνα που αντίκρυζε ήταν αυτή μιάς πλανητικής κόλασης, στην οποία το φως του Δία πρόσθετε κάτι το απόκοσμο...

Ο αρχιτέκτονας ατένιζε, με ανάμεικτα συναισθήματα περηφάνειας και δέους, το φουτουριστικό συγκρότημα κτιρίων που ο ίδιος σχεδίασε. Οι τεράστιες πυραμιδοειδείς κατασκευές, με εξωτερική επένδυση από μαύρο γυαλί, φαίνονταν να προκαλούν την αιωνιότητα, όπως και τα αιγυπτιακά ανάλογά τους. Διασχίζοντας την είσοδο μπήκε σε μια απ' αυτές. Ο εσωτερικός διάδρομος, αν και μικρός σε διαστάσεις, έδινε την εντύπωση ότι ο χώρος εκτεινόταν πολύ πέρα από τα φυσικά του όρια. Σε μια εσωτερική διασταύρωση το έμπειρο μάτι του εντόπισε μιά παρέκκλιση, που εκδηλωνόταν σαν αισθητική δυσαρμονία στη γεωμετρία του χώρου. Αυτό σκέφτηκε πρέπει να διορθωθεί. Τίποτε πιο εύκολο...

Με τη βοήθεια ενός ρομποτικού βραχίονα, ο χειρουργός άνοιξε τον

ΡΙΤΙΟ

ΑΘ' ΟΜΟΙΩΣΗ

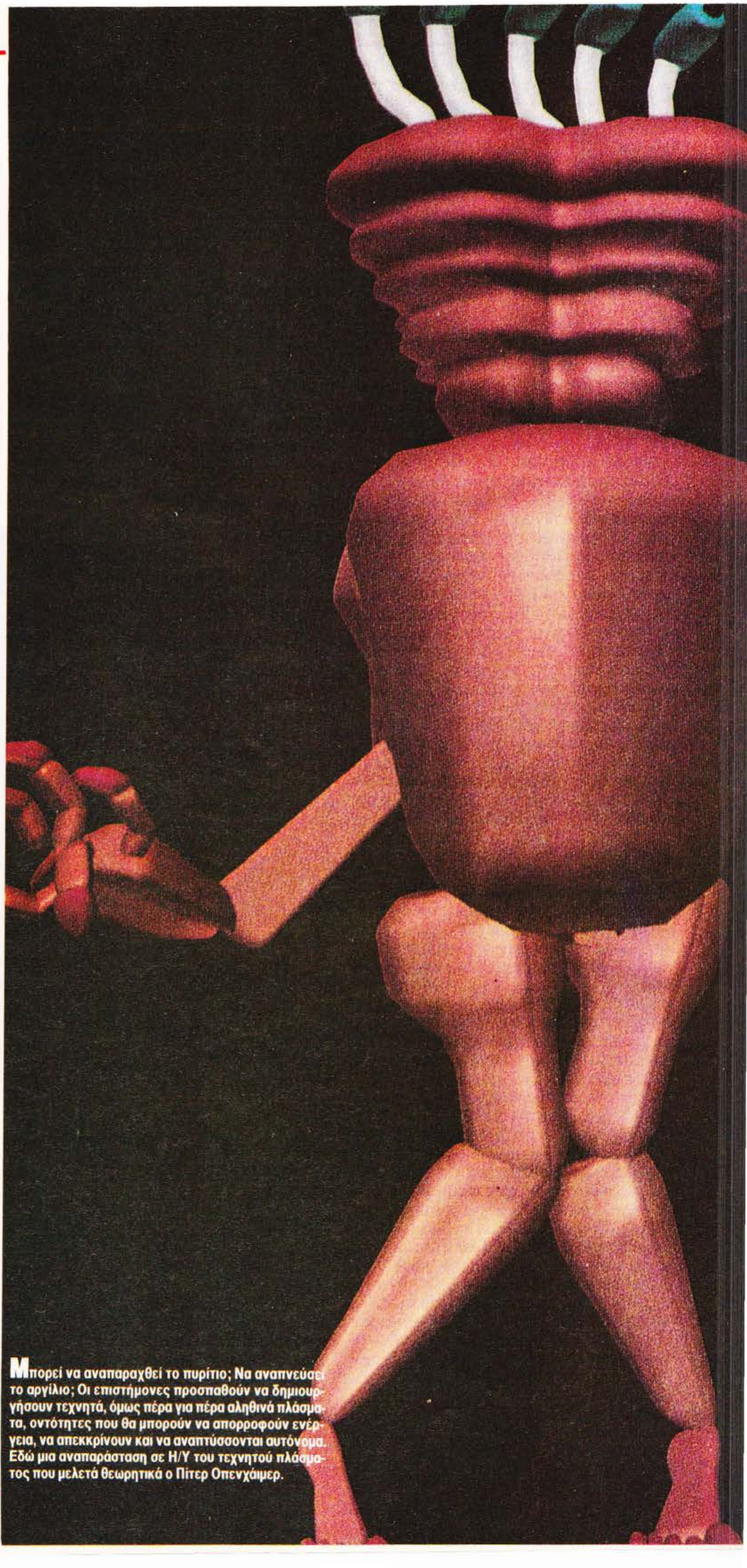
εξωτερικό φλοιό ενός ανθρώπινου εγκεφάλου. Επιχειρούσε ένα άνοιγμα μέσα από το πλέγμα των νευρικών ιστών, για να αποκαλύψει το θανατηφόρο όγκο. Μιά στιγμιαία παρεκτροπή του βραχίονα ήταν αρκετή για να τρώσει ένα πολύτιμο αγγείο, δημιουργώντας ακατάσχετη αιμορραγία. Η εγχείρηση είχε αποτύχει. Δεν πειράζει, σκέφτηκε. Θα επιχειρούσε την εγχείρηση για άλλη μια φορά...

Τι το κοινό έχουν οι τρείς αυτές παραδοξότητες, αφού φαίνεται ότι «συμβαίνουν» και «δε συμβαίνουν» στα πλαίσια της δικής μας πραγματικότητας; Είναι και τα τρία μάχες σε τεχνολογικά μέτωπα που ακόμη δεν έχουν ανοιχτεί. Απλούστατα γιατί ο αστροναύτης δεν έχει εγκαταλείψει ποτέ τη βολική γήϊνη βαρύτητα, ο αρχιτέκτονας δεν έχει υλοποιήσει ακόμη τα φιλόδοξα σχέδιά του και τα λάθη του νεαρού χειρουργού δεν έχουν στοιχίσει, σε καμια περίπτωση, τη ζωή κανενός ασθενή.

Όλα αυτά ανήκουν σ' έναν κόσμο που αποκαλύπτει σιγά-σιγά ο ηλεκτρονικός υπολογιστής, έναν κόσμο πυριτίου που μέχρι τώρα, μόνον οι επιστήμονες ήξεραν την ύπαρξή του. Οι τρέχουσες τεχνολογικές εξελίξεις εγγυώνται ότι ο άνθρωπος θα μπορεί να «υλοποιήσει» οτιδήποτε μπορεί να συλλάβει ο εγκέφαλός του. Σε λίγο θα υπάρχουν δύο κόσμοι: Αυτός της καθημερινής πραγματικότητας, του οποίου την τύχη και την εξέλιξη θα ορίζουμε εμείς οι ίδιοι. Παράλληλα η δύναμη της κατανόησής μας θα αυξηθεί σημαντικά με τη βοήθεια μιας νέας αίσθησης αντίληψης. Από την απλή αναπαράσταση σχημάτων, εξομοίωση τεχνολογικών και φυσικών φαινομένων σε τρείς διαστάσεις (ολογραφία 3D), μέχρι και τη δημιουργία τεχνητής ζωής. Η εξέλιξη, αναπαραγωγή και αλληλεπίδραση με το περιβάλλον μορφών ζωής που δεν γνώρισε ποτέ αυτός ο πλανήτης, με μια «βιολογία» τελείως διαφορετική απ' αυτήν που γνωρίζουμε θα φέρει τον άνθρωπο αντιμέτωπο με πλάσματα που ο ίδιος έχει δημιουργήσει, παιδιά στην κυριολεξία ενός κατώτερου θεού. Ο άνθρωπος, αν και δεν έχει κατανοήσει πλήρως το σύμπαν, του οποίου είναι μέρος, αγγίζει δυνάμεις που θα του επιτρέψουν να παίξει το ρόλο ενός μαθητευόμενου δημιουργού.

Ο χώρος των PIXELS: Οθόνες που ζωντανεύουν

Τη δεκαετία που μόλις πέρασε γίναμε μάρτυρες μιας εκπληκτικής επανάστασης στον τομέα των υπολογιστικών συστημάτων. Η



Μπορεί να αναπαραχθεί το πυρίτιο; Να αναπνεύσει το αργίλιο; Οι επιστήμονες προσπαθούν να δημιουργήσουν τεχνητά, όμως πέρα για πέρα αληθινά πλάσματα, οντότητες που θα μπορούν να απορροφούν ενέργεια, να απεκκρίνουν και να αναπτύσσονται αυτόνομα. Εδώ μια αναπαράσταση σε Η/Υ του τεχνητού πλάσματος που μελετά θεωρητικά ο Πίτερ Οπενχάιμερ.

επεξεργασία των πληροφοριών έπαψε να είναι προνόμιο των χοντροκομμένων εντοιχισμένων ηλεκτρονικών υπολογιστών (Η/Υ) του '60, αλλά εισήλθε στις δυνατότητες των Personal Computers (PC). Μια από τις δυνατότητες των σύγχρονων PC είναι και η αναπαράσταση ακίνητων, σε πρώτο επίπεδο, εικόνων.

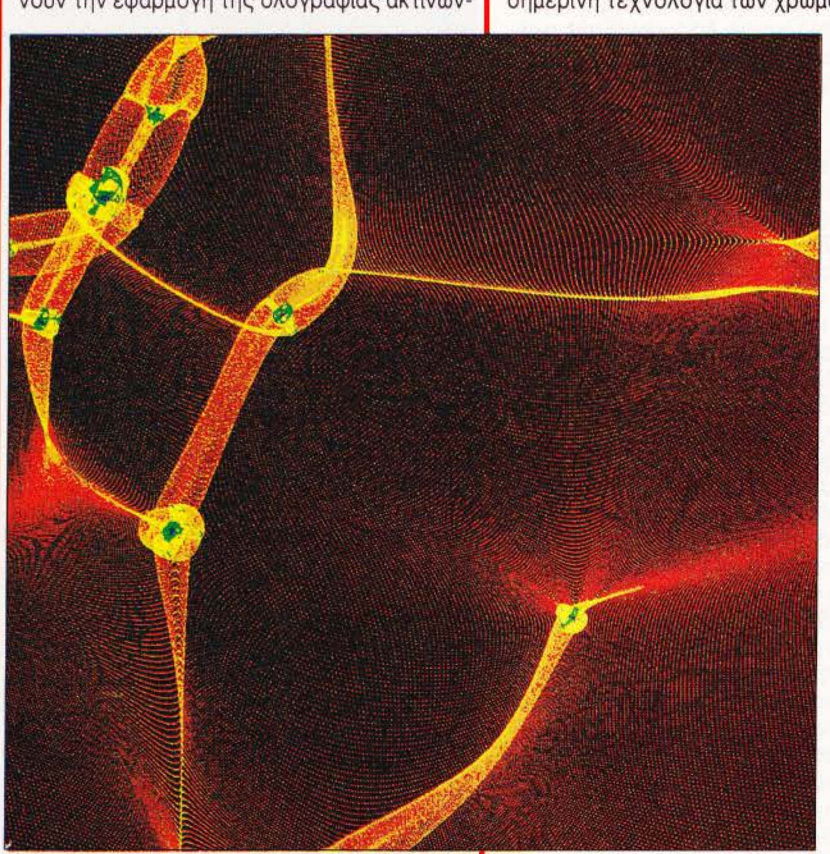
Στις αρχές της δεκαετίας του '80 η δύναμη αυτών των συστημάτων μόλις που επέτρεπε τον απλό σχεδιασμό εικόνων, που με τίποτα δεν μπορούσαν να θεωρηθούν ρεαλιστικές αναπαραστάσεις. Το τέλος της όμως είδε την οπτική αναπαραγωγή καλλιτεχνημάτων που δεν είχαν τίποτα να ζηλέψουν από τους ζωγραφικούς πίνακες. Επιπλέον, η εξέλιξη πολύπλοκων προγραμμάτων ανάγκασε αυτές τις εικόνες να «ζωντανέψουν» στα πλαίσια φανταστικών σεναρίων. Η συνδρομή των νέων τεχνολογιών της οπτικοηλεκτρονικής ήταν αποφασιστική όσον αφορά την πιστότητα αυτών των αναπαραστάσεων. Οι ειδικοί υπόσχονται πλέον ότι οι εικόνες στα τερματικά μας θα έχουν τη διακριτική ικανότητα μιας κινηματογραφικής εικόνας, πράγμα που σημαίνει ότι οι επιδράσεις στο χώρο της Video Art και της επεξεργασίας εικόνων θα επιτρέψουν την άμεση «παραγωγή» ταινιών από Η/Υ. Αλλά η εξέλιξη δεν σταματά εδώ.

Ο συνδυασμός των Computer Graphics και βιοϊατρικής νευρολογίας υπόσχεται πολλά. Αμερικανοί ερευνητές κατόρθωσαν να χαρτογραφήσουν τον εξωτερικό φλοιό ενός ανθρώπινου εγκεφάλου με τη βοήθεια ενός βραχίονα-ρομπότ εξοπλισμένου με αισθητήρες. Στη συνέχεια τα στοιχεία αυτά υπέστησαν επεξεργασία από έναν PC έτσι ώστε να είναι δυνατή μια υποθετική αξονική τομογραφία του εικονιζόμενου εγκεφάλου, με ένα σύστημα απεικόνισης με μαγνητικά κύματα.

Μιά Καλιφορνέζικη εταιρία, η 3D System, προχωρώντας ένα βήμα πιο πέρα, κατασκεύασε πρόσφατα ένα στερεολιθογραφικό μηχάνημα. Αυτό το μηχάνημα δέχεται τη χρωματισμένη από τον Η/Υ γραφική παράσταση (σαν να ήταν πραγματική εικόνα) και στη συνέχεια με μια λεπτή υπεριώδη ακτίνα στερεοποιεί την πολυμερή πλαστική ουσία που χύνεται μέσα του, στην αντίστοιχη μορφή. Μ' αυτόν τον τρόπο οι νοητικές συλλήψεις του ανθρώπου, χάρη στην παρέμβαση του Η/Υ και των μηχανικών προεκτάσεών του, θα μπορεί να «υλοποιούνται» στη δική μας πραγματικότητα.

Εξάλλου, ακόμη και σε τομείς που δεν μπορούμε να φανταστούμε τη συνδρομή τους, οι Η/Υ έχουν δώσει εκπληκτικά αποτελέσματα. Μιά ομάδα αιγυπτιολόγων κατασκεύασε, με τη βοήθεια ερευνητού ακτίνων Χ, το υποτιθέμενο πρόσωπο μιας μούμιας ηλικίας 3400 ετών! Οι εφαρμογές των γραφικών από ηλεκτρονικούς υπολογιστές καλύπτουν ένα ευρύ πεδίο ανθρώπινων δραστηριοτήτων και στο μέλλον προβλέπεται η εξέλιξή τους να πάρει νέες κατευθύνσεις με τη συνεχή ανάπτυξη συστημάτων ψηφιακού ήχου και εικόνας.

Όσο όμως ρεαλιστικές και αν είναι αυτές οι ηλεκτρονικές αναπαραστάσεις τους λείπει η αίσθηση του βάθους, η τρίτη διάσταση (3D) κι εδώ είναι που εισέρχεται η τεχνολογία της ολογραφίας. Το 1947 ο Ούγγρος Νομπελίστας Ντένις Γκαμπόρ, προσπαθώντας να βελτιώσει τις δυνατότητες του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου ανακάλυψε την τεχνική της ολογραφίας. Ωστόσο για 15 χρόνια οι έρευνές του αγνοήθηκαν. Το 1960 οι Αμερικανοί Έμμετ Λήθ και Γιούρις Ουπάτνιενς φώτισαν ένα αντικείμενο με ακτίνες λέιζερ δημιουργώντας το πρώτο ολόγραμμα (Hologram). Ένα ολόγραμμα επιτρέπει την παρατήρηση της εικόνας ενός αντικειμένου από διαφορετικές οπτικές γωνίες, κοντολογίς πρόκειται γιά τρισδιάστατη απεικόνιση. Τρισδιάστατα ολογράμματα επεξεργασμένα από Η/Υ μπορούν να δημιουργήσουν απεικονίσεις αντικειμένων που δεν υπάρχουν ή που δεν θα μπορούσαν ποτέ να υπάρξουν. Οι επιστήμονες περιμένουν την εφαρμογή της ολογραφίας ακτίνων-



Η απεικόνιση της εξέλιξης του σύμπαντος αποτελεί μια μεγάλη πρόκληση για τους σημερινούς υπερυπολογιστές. Σ' αυτήν τη φωτογραφία ο Η/Υ αναπαριστά τα πρώτα στάδια της ιστορίας του σύμπαντος.

Χ στην τρισδιάστατη απεικόνιση των ανθρώπινων κυττάρων, πράγμα που θα παίξει καθοριστικό ρόλο στη διάγνωση των ασθενειών.

Ακόμη οι πληροφορίες των Η/Υ, οι οποίες διοχετεύονται σε δύο διαστάσεις, θα μπορούσαν να δημιουργήσουν τρισδιάστατα μοντέλα (3D Graphics), ενός κτιρίου, ενός μορίου DNA ή και μιάς μηχανής ενός αεροσκάφους. Τέλος η αποθήκευση πληροφοριών ολογραφικά θα μπορούσε να κάνει ακόμη και την τεχνολογία των CD να φαίνεται απαρχαιωμένη. Θεωρητικά όλες οι πληροφορίες της βιβλιοθήκης του Κογκρέσου θα μπορούσαν να χωρέσουν σε ένα ολογραφικό μέσον αποθήκευσης που θα είχε το μέγεθος ενός κύβου ζάχαρης! Η συμπύκνωση των πληροφοριών στο ελάχιστο θα επιτρέψει τη μέγιστη ταχύτητα πρόσβασης σ' αυτές.

Ο σοβιετικός καθηγητής Ντενίσιγιουκ έχει ήδη κατορθώσει τη δημιουργία ολογραμμάτων φυσικού χρώματος. Έτσι φαίνεται ότι η τρισδιάστατη τηλεόραση είναι χρονικά πολύ κοντά. Σύμφωνα με τον Στέφεν Χάινς, που δουλεύει πάνω στο τρισδιάστατο σύστημα λήψης, η αίσθηση του βάθους πεδίου γίνεται αντιληπτή χάρη στην ικανότητα του εγκεφάλου να αναπαράγει εικόνες από τις διαφορετικές προοπτικές που του δίνει κάθε μάτι. Η σημερινή τεχνολογία των χρωματιστών γυαλιών και φίλτρων δεν αποδίδει ακριβώς εικόνες 3D, αλλά απλώς ανάγλυφες. Η αμερικανική εταιρία Τεκτρόνικς προσπάθησε να λύσει αυτό το πρόβλημα δημιουργώντας ένα ζευγάρι πολωτικών γυαλιών με ειδικό φίλτρο υγρού κρυστάλλου που αναβοσβήνει 60 φορές το δευτερόλεπτο. Αλλά ούτε κι αυτό φαίνεται να είναι αρκετό.

Στο ερευνητικό κέντρο Έιμς της NASA οι επιστήμονες κατασκεύασαν ένα σύστημα που δε χρησιμοποιεί μια οθόνη αλλά δύο, μικρών διαστάσεων, προσαρμοσμένες σε ένα κράνος. Οι εικόνες που έρχονται από κάμερες δίνουν την ύστατη ρεαλιστική αντίληψη, καθώς αισθάνεσαι να συμμετέχεις σ' αυτά που βλέπεις. Αν στη θέση της κάμερας συνδέσουμε έναν Η/Υ τότε μπροστά μας ανοίγονται απέραντοι φανταστικοί κόσμοι.

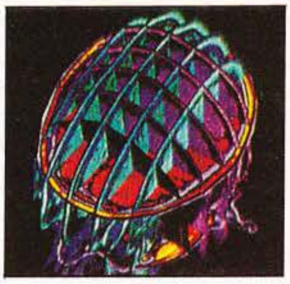
Τεχνητοί κόσμοι: Αλίκη στη χώρα των θαυμάτων

Οι υπερυπολογιστές, που έχουμε στη διάθεσή μας, ωθούν την εξομοίωση στα άκρα του ρεαλισμού. Η εξομοίωση τεχνητών συστημάτων έχει εμφανή οικονομικά οφέλη, γιατί δεν είναι

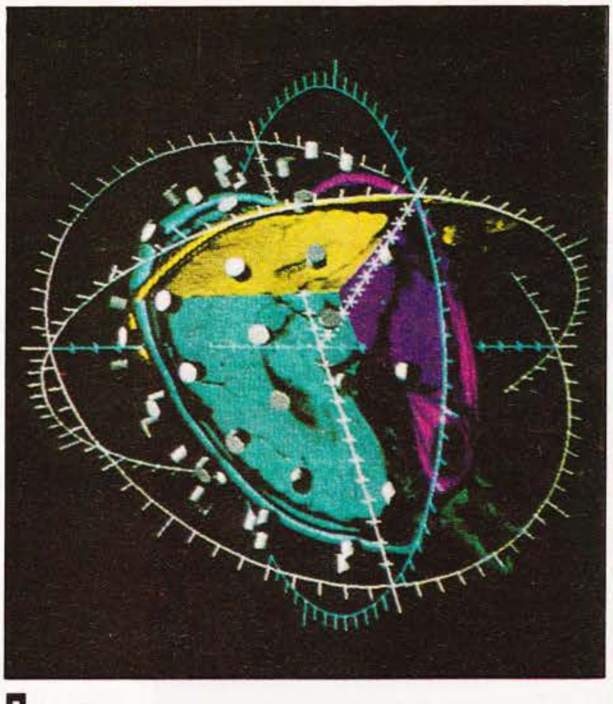
πάντα συμφέρουσα η κατασκευή πολυδάπανων πρωτότυπων. Για παράδειγμα μέχρι τώρα καμιά αεροσήραγγα δεν μπορεί να πραγματοποιήσει δοκιμές σε ταχύτητες 25 Μαχ, πράγμα που σημαίνει ότι κανένα μοντέλο δεν μπορεί να δοκιμαστεί σε τέτοιες συνθήκες. Αλλά οι υπερυπολογιστές δεν αντιμετωπίζουν τέτοια προβλήματα. Με την ικανότητά τους να επεξεργάζεται 2 δις υπολογισμούς (Gigaflops) το δευτερόλεπτο, ο υπολογιστής Cray-2 έχει φέρει επανάσταση στη σχεδίαση και δοκιμή των αεροδιαστημοπλάνων. Το πρόγραμμα NAS (Numerical Aerodunamic Simulation) της NASA επιτρέπει στους επιστήμονες και στους μηχανικούς να δίνουν «ζωή» στις αφηρημένες εξισώσεις της αεροδυναμικής στην οθόνη ενός Η/Υ. Η NASA μπορεί έτσι να δοκιμάζει και τα πλέον εξεζετημένα μοντέλα αεροδιαστημοπλάνων σε οποιεσδήποτε συνθήκες. Τα εξαρτήματα του Cray-2 είναι μαζεμένα σε πολύ μικρό χώρο και αυτό δημουργεί πρόβλημα υπερθέρμανσης. Είναι αξιοσημείωτη σύμπτωση ότι τα ψυκτικά υγρά, που χρησιμοποιούνται για την αποφυγή της, είναι τα ίδια που συνθέτουν το τεχνητό πλάσμα αίματος.

Ένα άλλο πεδίο, όπου μπορεί να εφαρμοστεί η εξομοιωτική ικανότητα των υπερυπολογιστών, είναι αυτό των προγραμμάτων για τη μελέτη της δυναμικής των χημικών αντιδράσεων και της συμπεριφοράς διαφόρων μετεωρολογικών συστημάτων. Η ύστατη πάντως πρόκληση στην εξομοίωση φυσικών φαινομένων είναι η απεικόνιση της εξέλιξης του σύμπαντος. Οι προσπάθειες προς αυτήν την κατεύθυνση αντιμετώπιζαν συγκεκριμένα προβλήματα γιατί οι σημερινοί υπερυπολογιστές αγγίζουν τα όριά τους. Το κοσμικό μοντέλο που είχαμε στη διάθεσή μας ήταν ένας κύβος, που αντιπροσώπευε ένα τμήμα του σύμπαντος, μήκους μερικών εκατομμυρίων ε.φ. γεμάτο από σωματίδια. Το καθένα τους υποτίθεται ότι περιείχε ένα σταθερό κλάσμα της συνολικής μάζας. Στην αρχή ήταν ομοιόμορφα κατανεμημένα για να εξομοιωθούν τα πρώτα στάδια της ιστορίας του σύμπαντος. Με την επίδραση των βαρυτικών πεδίων, τα σωματίδια φαίνονται να σχηματοποιούνται στα σημερινά γαλαξιακά υπερσμήνη. Ένας τυπικός υπερυπολογιστής μπορεί να χειριστεί 250.000 τέτοια σωματίδια, έτσι όμως το καθένα τους αντιπροσωπεύει πολύ περισσότερα από τη μάζα ενός γαλαξία. Δύο επιστήμονες, ο Άντριαν Μελότ και ο Σεργκέι Σανταρίν, έλυσαν το πρόβλημα τοποθετώντας τα σωματίδια σε ένα τετράγωνο, διατομή του συμπαντικού κύβου. Μ' αυτόν τον τρόπο το κάθε σωματίδιο περιέχει πολύ λιγότερη από τη μάζα ενός γαλαξία, αποδίδοντας έτσι το σχηματισμό τους πολύ ρεαλιστικά.









Προηγμένα ηλεκτρονικά συστήματα επέτρεψαν -για πρώτη φορά- στους επιστήμονες να συλλάβουν τη μοναδική στιγμή κατά την οποία η ανθρώπινη σκέψη μετατρέπεται σε πράξη μέσα στον εγκέφαλο. Αυτό το φιλόδοξο εγχείρημα κράτησε 4Χ χρόνια, κόστισε 2 εκ. $ και περιέλαβε 1 τρις υπολογισμούς.

Με μια διαφορετική τεχνική, ο ειδικός στους υπολογιστές του JPL δρ. Βάν Ουώρεν και ο περιβαλλοντολόγος Τόμ Βάν Σάντ, κατόρθωσαν να κατασκευάσουν ένα ζωντανό αντίγραφο της γεώσφαιρας (Geosphere), που θα χρησιμοποιηθεί για την αναπαράσταση πολύπλοκων φαινομένων σε παγκόσμια κλίμακα. Για να βοηθήσει στη χρηματοδότηση αυτού του σχεδίου, ο Βάν Σάντ, το Μάρτιο του 1989, σχηματίζει τον οργανισμό «μάτια προς τη Γή» (Eyes on Earth). Σύμφωνα με τον ίδο: «Η παγκόσμια ειρήνη, όπως και η σωστή διαχείριση των φυσικών πόρων, εξαρτάται από την πλανητική μας συνείδηση, της Γης σαν σύνολο, σε αντίθεση με την καθημερινή μας συνείδηση, της επίπεδης Γης».

Το σχέδιο αυτό βέβαια απαιτεί εξελίξεις σε τομείς όπως, τεράστιες βάσεις δεδομένων και συστήματα προβολής σε 3-D. Τον Ιανουάριο του 1990 τέθηκε σε λειτουργία η πρώτη Γεώσφαιρα (Διάμετρος: 2,25 μέτρα, κόστος: 300.000 $). Σε πρώτη φάση ο Ουώρεν δημιούργησε μια τράπεζα δεδομένων από στοιχεία των δορυφόρων AVHRR (Εξελιγμένα Ραδιόμετρα Πολύ Υψηλής Διακριτικότητας) που ανήκουν στον Εθνικό Οργανισμό Ωκεανού και Ατμόσφαιρας. Χρησιμοποιούνται στοιχεία που αποθηκεύονταν καθημερινά σε μαγνητικές ταινίες από το 1976. Τα στοιχεία αυτά διοχετεύονται σε έναν Η/Υ, που είναι συνδεδεμένος με μια ψηφιακή κάμερα, η οποία εμφανίζει την εικόνα της Γεώσφαιρας σε τριγωνικές φέτες.

Μέσα στον επόμενο χρόνο προγραμματίζεται μια ακόμη μεγαλύτερη Γεώσφαιρα (Διάμετρος: 6,3 μέτρα, Διακριτική ικανότητα: 1χλμ., που θα περιστρέφεται μάλιστα σύγχρονα με τη Γη και τα φώτα των πόλεων θα εμφανίζονται, όπως ακριβώς φαίνονται από το διάστημα. Πληροφορίες για τις καιρικές συνθήκες θα μεταδίδονται σε πραγματικό χρόνο από Γεωστατικούς Περιβαλλοντικούς Δορυφόρους και θα προβάλλονται αμέσως. Τέλος υπάρχει η σκέψη να δημιουργηθεί με παρόμοιο τρόπο μια σφαίρα της Αφροδίτης από τα στοιχεία που θα στείλει το διαστημόπλοιο Μαγγελάνος.

Ο δρόμος για τη δημιουργία τεχνητών κόσμων έχει πλέον ανοίξει. Το 1957, ο Ρέι Μπράντμπερι είχε κατασκευάσει μια «μηχανή ευτυχίας» με τη βοήθεια της οποίας η γυναίκα του ταξίδευε νοητά στους δρόμους του Παρισιού και στις Αιγυπτιακές πυραμίδες. Το 1965 ο Ιβάν Σάδερλαντ, πρωτοπόρος στους υπολογιστές, πρότεινε την Απόλυτη Απεικόνιση (Ultimate Display) αντικειμένων στις οθόνες Η/Υ, ακριβώς όπως τα πραγματικά ανάλογά τους. Σήμερα τρισδιάστατα υπολογιστικά συστήματα έχουν τη δυνατότητα λειτουργίας της λεγόμενης «υπερβατικής» πραγματικότητας.

Χωρίς να αποτελούν μια καινούργια τεχνολογία, αλλά ένα συνδυασμό των ήδη υπαρχόντων, που εξελίχτηκαν αργά γιά χρόνια, τα τρισδιάστατα συστήματα απεικόνισης θεωρούνται ότι βρίσκονται ακόμη σε εμβρυακό στάδιο. Βέβαια οι ερευνητές έχουν προχωρήσει αρκετά σε ορισμένες μόνο κατευθύνσεις, όχι συνολικά. Βιοχημικοί του Πανεπιστημίου της Β. Καρολίνας έλεγξαν τις φαρμακευτικές ιδιότητες ενός μορίου μ' αυτόν τον τρόπο, ενώ αρχιτέκτονες «περπάτησαν» ανάμεσα σε κτίρια που ήταν ακόμη στα σχέδια. Ένα σύστημα «γραφικών υπολογιστών» επεξεργάζεται οπτικές πληροφορίες με ρυθμό 30 εικόνες το δευτερόλεπτο, πράγμα που απαιτεί και 80 εκ. υπολογισμούς μέσα στο χρόνο αυτό. Στη συνέχεια το επεξεργασμένο σήμα κατευθύνεται σε δύο συσκευές TV μέσα σ' ένα κράνος, που προκαλούν σ' αυτόν που το φοράει την τρισδιάστατη αίσθηση σε πραγματικό χρόνο.

Ένας αισθητήρας χώρου, που είναι συνδεδεμένος με το κράνος και τα ειδικά γάντια, δίνει στον υπολογιστή τη χωροταξική θέση και διεύθυνση του κεφαλιού και του χεριού του

χρήστη. Αυτός μπορεί να ταξιδεύει έτσι σε τεχνητούς κόσμους ανάλογους με το κυβερνοδιάστημα (Cyberspace) του Γουίλιαμ Γκίμπσον (Νευρομάντης 1984). Νέες μορφές τέχνης και διασκέδασης βρίσκονται ήδη στα σκαριά.

Η NASA σχεδιάζει τη δοκιμή τηλεκατευθυνόμενων ρομπότ σε οπτικές παραισθήσεις μακρινών περιβάλλοντων, όπως αυτά των άλλων πλανητών. Σε 10 χρόνια αναμένεται να διαδοθούν ευρύτατα οι εξομοιωτές τριών διαστάσεων. Το μέλλον υπόσχεται πολλά για την τεχνολογία 3-D. Προσθέτοντας τεχνητή νοημοσύνη, ανιχνευτές όρασης, φωνής, οσμής και γεύσης, θα είναι δυνατή η μετάδοση φυσικών -ανύπαρκτων- αισθήσεων στον άνθρωπο. Κάτι τέτοιο θα ανοίξει θεόρατες πύλες προς άλλους «εξωπραγματικούς» κόσμους.



Μελετώντας τις αεροδυναμικές πιέσεις στις πτέρυγες του αεροσκάφους, τα ρεύματα αέρος στους κινητήρες και τα αποτυπώματα των πιέσεων, ο υπερπολογιστής CRAY-2 ουσιαστικά δοκιμάζει το μοντέλο ενός αεροδιαστημοπλάνου σε συνθήκες αεροσήραγγας.

Τα παιδιά ενός κατώτερου θεού

Πέρα από τις προσπάθειες δημιουργίας τεχνητών κόσμων, οι ερευνητές έχουν στραφεί προς την κατεύθυνση της «συγκρότησης» μορφών ζωής πολύ διαφορετικών απ' όσες ήδη γνωρίζουμε. Βασικός συντελεστής αυτών των μορφών ζωής είναι η πληροφορία. Από την άποψη της κυβερνητικής, ζωντανό μπορεί να θεωρηθεί κάθε σύστημα που:

• Χαρακτηρίζεται από πολυπλοκότητα σε συνδυασμό με μια τάση αυτοδιατήρησης
• αναπαράγεται κατά κάποιον τρόπο
• εξελίσεται χωρίς να είναι βασισμένο απαραίτητα στο DNA.

Αλλά τί «πλάσματα» θα μπορούσαν να έχουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά χωρίς να έχουν σχέση με το DNA; Τα κυψελοαυτόματα (Celloular Automata) αντιπροσωπεύουν τις μορφές ζωής που έχει δημιουργήσει η ανθρώπινη ευφυία και που λειτουργούν στις οθόνες των Η/Υ. Συγκεκριμένα τα κυψελοαυτόματα είναι «σχήματα» στην οθόνη του υπολογιστή που αποδεικνύουν ότι απλοί, επαναλαμβανόμενοι κανόνες μπορούν να οδηγήσουν στην εμφάνιση πολυσύνθετων ηλεκτρονικών δομών.

Έτσι, αφηρημένα, πολύπλοκα και απρόβλεπτα σχήματα εμφανίζονται σαν από το πουθενά, σα να τα καθοδηγεί μια «ανώτερη ευφυία». Πρόκειται βασικά για απλές μαθηματικές προϋποθέσεις, οι οποίες όταν εφαρμόζονται συνεχώς οδηγούν σε πολυσύνθετα και απρόβλεπτα μοντέλα.

Η ιστορία των κυταροαυτομάτων ανάγεται στις αρχές της δεκαετίας του '50 όταν ξεκίνησαν ως ιδέα από το μαθηματικό Στάνισλαβ Ούλαμ στο εργαστήριο πυρηνικών δοκιμών του Λός Άλαμος. Ο πασίγνωστος επίσης μαθηματικός Τζών Φον Νιούμαν χρησιμοποίησε τα κυτταροαυτόματα για να οικοδομήσει θεωρητικά την ύπαρξη και εξέλιξη τεχνητών αυτοαναπαραγόμενων συστημάτων, τα λεγόμενα αυτόματα Φον Νιούμαν. Στη συνέχεια ο Έντ Φρέτκιν και ο Τίμ Τοφόλι ιδρύουν μια Ομάδα Πληροφορικής Μηχανικής (Information Mechanics Group ή IMG), που ερευνά τη σχέση της θεωρίας των υπολογιστών και της φυσικής.

Ο Στέφεν Βόλφραμ, επικεφαλής του Κέντρου Έρευνας Σύνθετων Συστημάτων του Πανεπιστημίου του Ιλλινόϊς, μελέτησε με τη βοήθεια των κυτταροαυτόματων το σχηματισμό των γαλαξιών αλλά και την ίδια την έννοια του χάους, μιας κατάστασης απόλυτης αταξίας για την οποία οι γνωστές εξισώσεις είναι ανίκανες να προσδιορίσουν. Για τον ίδιο: «Το πιο σημαντικό με τα αυτόματα είναι ότι δείχνουν ότι η σύνθετη συμπεριφορά μπορεί να ξεκινά από απλά αίτια».

Ο Κρίστοφερ Λάγκτον, του Εθνικού Εργαστηρίου του Λός Άλαμος, πιστεύει ότι σε αντίθεση με τη βιοχημεία, που ασχολείται με τον τρόπο εμφάνισης ζωής από την ανάμιξη ανοργάνων μορίων, τα κυτταροαυτόματα είναι αρκετά πολυσύνθετα για να προκύψουν από τυχαίες διαδικασίες. Ο Λάγκτον υποστηρίζει ότι: «Το πιο πιθανό είναι πως η ζωή δεν είναι μια ιδιότητα συμβεβλημένη με την ιδιαίτερη μορφή ύλης, όπως ο άνθρακας, αλλά όμως ορίζεται από ένα συγκεκριμένο είδος λογικής και κάθε τί που έχει αυτήν τη λογική μπορεί να θεωρηθεί ζωντανό». Ο ίδιος φιλοδοξεί να διευκρινίσει αυτήν τη λογική και να την εφαρμόσει στο σχεδιασμό «ζωντανών» συστημάτων στον υπολογιστή.

Το επόμενο στάδιο για τους ερευνητές είναι η αλληλεπίδραση μεταξύ διαφορετικών αυτομάτων στην ίδια οθόνη, με το ίδιο υπολογιστικό περιβάλλον. Μπορεί μ' αυτόν τον τρόπο να μελετηθεί η χαοτική αλληλεπίδραση πολλών φυσικών νόμων, εφόσον κατά μια έννοια και το ίδιο το σύμπαν θα μπορούσε να είναι ένα κυτταροαυτόματο ενός τεράστιου κοσμικού υπολογιστή.

Με μια δόση επιφυλακτικότητας η Στέφανι Ζαλέσκι, μαθηματικός του ΜΙΤ, υποστηρίζει ότι τα αυτόματα δεν είναι ακόμη πρακτικά στις εφαρμογές τους γιατί υπάρχει δυσκολία στον επαναπρογραμματισμό, κάθε φορά που αλλάζει η παράμετρος του προβλήματος, και γιατί η ισχύς των σημερινών Η/Υ είναι περιορισμένη. Ωστόσο αυτά τα προβλήματα ενδέχεται να ξεπεραστούν στα επόμενα χρόνια.

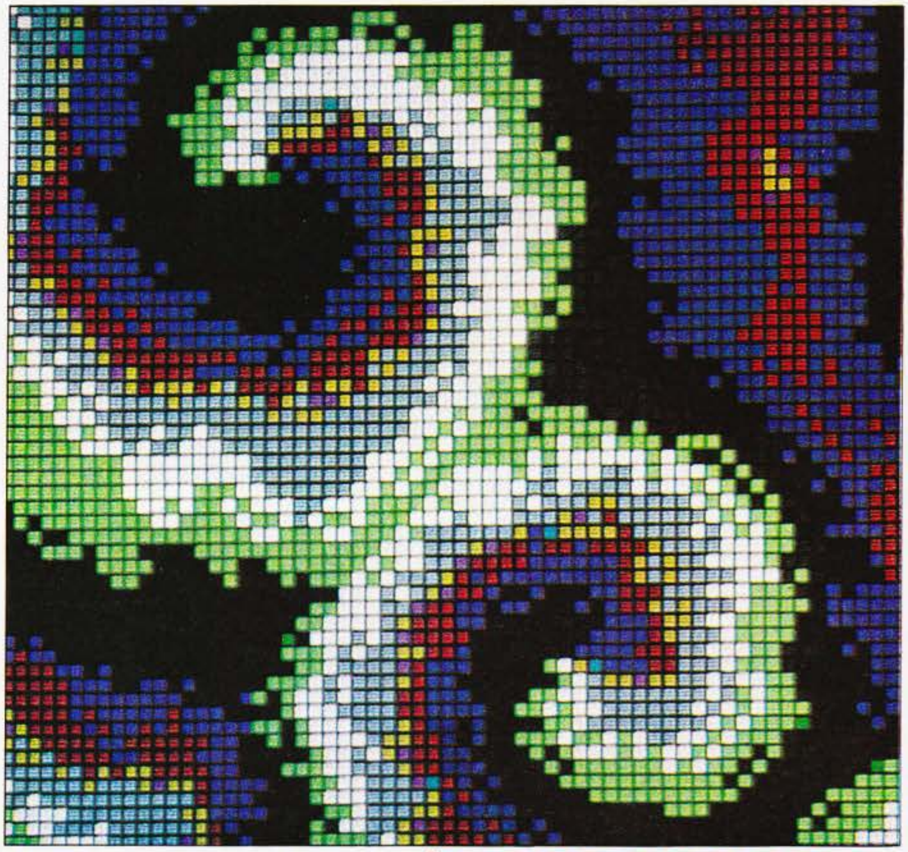
Πραγματικότητα, ποιά πραγματικότητα;

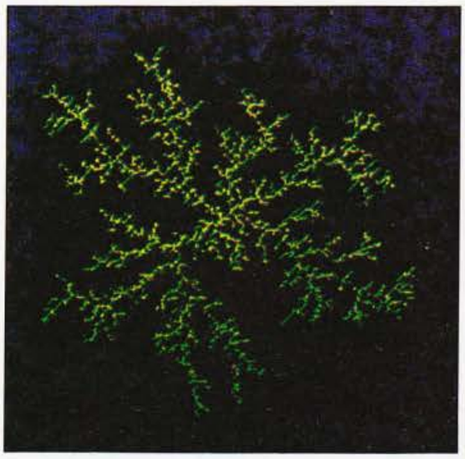
Αναμφίβολα οι υπολογιστές έχουν διευρύνει τους ορίζοντες της ανθρώπινης σκέψης. Η ευφυία του Homo Sapiens χρησιμοποιώντας δημιουργικά τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης έχει ανοίξει καινούργια πεδία δράσης. Δημιουργώντας παράξενες μορφές ζωής στις οθόνες των Η/Υ αλλά και ταξιδεύοντας ο ίδιος, με τη βοήθεια προηγμένων συστημάτων, σε φανταστικούς -ωστόσο αισθητά πραγματικούς- κόσμους, ο άνθρωπος θέτει πλέον σε αμφισβήτηση ακόμη και την έννοια της πραγματικότητας. Τί εννοούμε όμως λέγοντας πραγματικότητα;

Για τους αρχαίους Έλληνες φιλοσόφους αλλά και για τους μεταγενέστερους της Δύσης η πραγματικότητα δεν είναι παρά προϊόν των αισθήσεών μας.

Μ' αυτό το σκεπτικό δεν υπάρχει υλική πραγματικότητα, μόνον αισθητή. Η πραγματικότητα υπάρχει όταν υπάρχει και κάποια συνείδηση να την αντιλαμβάνεται. Το σύμπαν είναι προέκταση του δικού μας μυαλού. Η αντίληψη για τα αντικείμενα του εξωτερικού κόσμου είναι εξαρτημένη από το υποκείμενο.

Ο άνθρωπος, χάρη στις προηγμένες τεχνολογίες που έχει αναπτύξει, μπορεί να ελέγχει τους κόσμους των αισθήσεων. Παιχνιδίζοντας με τις δυνατότητες που του παρέχουν ήδη τα Οφθαλμόφωνα (Eyephone) και τα









Αυτές είναι οι μορφές που δημιουργούν τα υπολογιστικά προγράμματα και είναι γνωστές ως κυψελοαυτόματα. Τα κυτταροαυτόματα εξομοιώνουν τους σχηματισμούς νιφάδων χιονιού, των υγρών ρευμάτων, τη μεταβολή των καιρικών συνθηκών, τις κινήσεις των γαλαξιών μέχρι και την πολυσύνθετη συμπεριφορά της ζωής.

Γάντια Δεδομένων (Dataglove), μπορεί να διεισδύσει μέσα από το γυαλί της βιντεο-οθόνης σε περιπετειώδεις κόσμους. Στα επόμενα χρόνια κάθε σπίτι θα διαθέτει τέτοια συστήματα και οι ένοικοί του θα ζουν τα όνειρά τους στον προσωπικό Η/Υ. Ακόμη και ο πιο απλός άνθρωπος θα μπορεί να δει από κοντά τις Αιγυπτιακές πυραμίδες, να περπατήσει στο Σινικό τείχος, να νιώσει τον ίλιγγο του ύψους από την κορυφή ενός ουρανοξύστη του Τορόντο, να αιωρηθεί σε τροχιά γύρω από τη Γη ή ακόμη και να διασχίσει τις παγωμένες ερήμους του Άρη. Αλλά αν η τεχνολογία του παρέχει αυτές τις δυνατότητες γιατί να σταματήσει εκεί; Κάλλιστα θα μπορούσε να νιώσει από πρώτο χέρι τη φρίκη ενός πυρηνικού πολέμου, να γνωρίσει από κοντά τα οικοσυστήματα του Καινοζωϊκού αιώνα ή και να έρθει σε επαφή με μια υποτιθέμενη μορφή εξωγήινης νοημοσύνης προκειμένου να ελέγξει το βαθμό της ξενοφοβίας του. Πόσο θα διευρυνθεί το ανθρώπινο πνεύμα από αυτά τα φανταστικά ταξίδια! Οι γνώσεις και οι εμπειρίες μας θα πολλαπλασιαστούν. Μια καινούργια αντίληψη για την πραγματικότητα θα δημιουργηθεί. Ο άνθρωπος θα μπορεί πλέον να νιώσει σαν ένας μικρός δημιουργός, κατανοώντας καλύτερα τον προορισμό του.

ALF: Τεχνητές μορφές ζωής

Τα κυψελοαυτόματα δεν αντιπροσωπεύουν παρά τη μια όψη της ικανότητας του ανθρώπου να «συγκροτεί» νέες μορφές ζωής. Τα ALF (Antificial Life Forms) ακολουθούν τους ρυθμούς και τα σχήματα της κανονικής ζωής, αλλά είναι κατασκευασμένα από ασβέστιο, πηλό και πυρίτιο. Βασίζονται σε ένα ορισμένο ενεργειακό ισοζύγιο, ενώ η ανάπτυξη και η εξέλιξή τους λαμβάνει χώρα σε υπολογιστικά οικοσυστήματα. Σήμερα τα ALF βρίσκονται σε πειραματικό στάδιο. Στο μέλλον όμως, σύμφωνα με τους ερευνητές, θα μπορούν να αποτελέσουν τα ιδανικά κατοικίδια, τους κυνηγούς για τα παράσιτα και τους εργάτες-εξερευνητές σε επικίνδυνα περιβάλλοντα.

Το 1987 κρύσταλλα «ψευδοζωής» αναπτύχθηκαν πάνω σε σερπεντίνη. Ίσως απ' ότι φαίνεται η ζωή δεν είναι κάτι το πραγματικό με υπόσταση αλλά περισσότερο μια οργάνωση. Πάνω σ' αυτήν τη σκέψη οικοδομήθηκε η επαναστατική θεωρία ότι η ζωή προήλθε από άργιλο. Παρόλα αυτά η αργιλική ζωή θεωρείται «χαμηλής τεχνολογίας», ενώ του άνθρακα «υψηλής».

Ορισμένοι ερευνητές αναπτύσσοντας «ψευδοπλάσματα» από χλωρίδιο του ασβεστίου, προσπάθησαν να μελετήσουν με τη βοήθεια των Η/Υ την έννοια του ζωντανού. Πιο φιλοσοφικοί, οι Ντάισον και Χόιλ υποστήριξαν ότι μια τεχνητή διάνοια, στην ουσία ένα μαύρο σύννεφο συντιθέμενο από κόκκους σκόνης σιδήρου συνδεόμενους ηλεκτρομαγνητικά, θα μπορούσε να επιζήσει ακόμη και από το θερμικό θάνατο του σύμπαντος. Ακολουθώντας αυτήν την κατεύθυνση δίνεται περισσότερη προσοχή στην αλληλεπίδραση των ALF και στη σύνδεσή τους με κάτι μεγαλύτερο.

Ήδη σε πειραματικό επίπεδο φυτά από σίλικον ακολουθούν την ανάπτυξη των φυτών από DNA. Ο γενετικός κώδικας αντικαθίσταται από τον υπολογιστικό κώδικα. Όλος ο κόσμος θα μπορούσε να στηριχτεί σ' αυτά τα ακούραστα τεχνητής ευφυΐας κατασκευάσματα. Το μόνο που χρειάζεται είναι να κατασκευαστεί το πρώτο αυτοαναπαραγόμενο ALF. Βέβαια υπάρχει και ο κίνδυνος να μολυνθούν με ALF τα οικοσυστήματα αλλά κάτι τέτοιο μπορεί να αντιμετωπιστεί με ανάλογες τροποποιήσεις.

Ο άνθρωπος είναι σε θέση να προχωρήσει μακριά σ' αυτόν τον τομέα. Μπορεί ακόμη και να εναντιωθεί στη βιολογία του. Όπως άλλωστε λέει και ο Χανς Μοράβεκ: «Μέχρι ποιού σημείου είμαστε δεμένοι με τη Βιολογία μας; Είμαστε πιστοί στο σώμα μας ή στο μυαλό μας;».



Ανάμεσα στις πιο προσφιλείς εναλλακτικές λύσεις αυτοκίνησης το ηλεκτρικό αυτοκίνητο δεν έχει ακόμη μπορέσει να απειλήσει τους βενζινοκίνητους και πετρελαιοκίνητους αντιπάλους του παρά την απόλυτη απουσία ρύπανσης (ατμοσφαιρικής ή ηχητικής) από τη λειτουργία του. Σε οποιαδήποτε περίπτωση η εξέλιξη προχώρησε με πολύ αργό ρυθμό από την εποχή που το ηλεκτρικό αυτοκίνητο κατείχε το παγκόσμιο ρεκόρ επίγειας ταχύτητας με 104 χ.α.ω., το 1899. Η αδυναμία τους να προσφέρουν την αυτονομία αλλά και την ισχύ που παρέχουν οι αντίπαλοί του για τις ποικίλες χρήσεις που απαιτεί η σύγχρονη ζωή, όσο και η πολύωρη ανάγκη επαναφόρτισής τους είναι μερικά μόνον από τα μειονεκτήματα των ηλεκτρικών αυτοκινήτων που όμως συνεχώς αμβλύνονται.

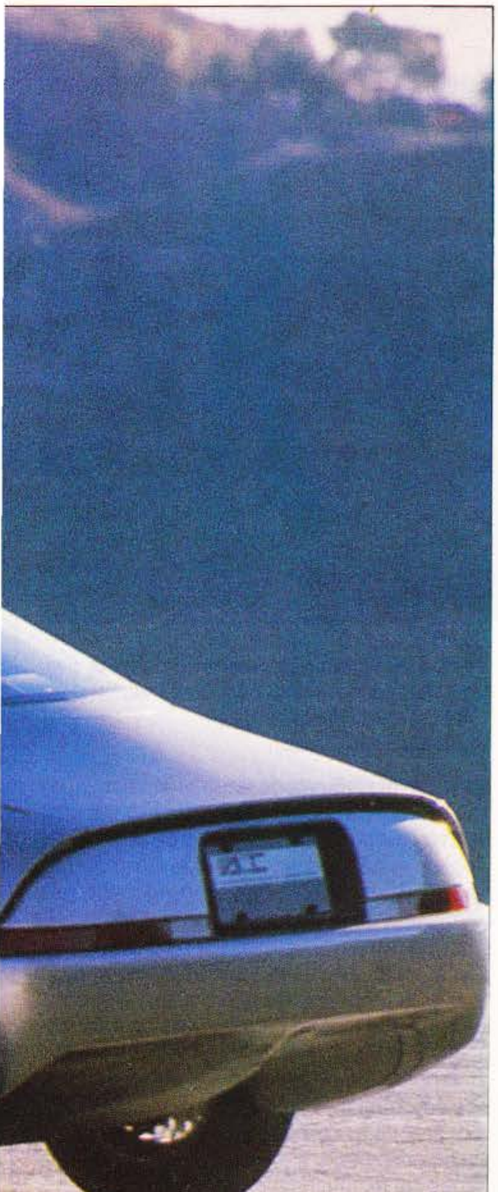
Έπρεπε πρώτα να εμφανιστούν τα σοβαρά προβλήματα ρύπανσης στις πόλεις και να γίνει αντιληπτός ο γενικότερος κίνδυνος για τον πλανήτη Γη πριν αρχίσουν σοβαρές προσπάθειες για την εξέλιξη της «ηλεκτροκίνησης» εδώ και τρεις δεκαετίες.

Οι σημερινοί ηλεκτρικοί κινητήρες άρχισαν να προσεγγίζουν τα όρια απόδοσης που ο αντα-

ΑΘΟΡΥΒΗ... ΠΡΟΟΔΟΣ

Η τεχνολογία έχει οδηγήσει την ηλεκτροκίνηση στο μεταίχμιο για την ευρύτερη αποδοχή της. Οι οικονομικές επιπτώσεις αντιστρατεύονται τα οικολογικά οφέλη αλλά στο μέλλον η πλάστιγγα θα κλίνει αναπόφευκτα προς την καθιέρωσή της.

Του Κώστα Σωφρονά



Το Ιμπακτ της Τζένεραλ Μότορς είναι το πιό χαρακτηριστικό παράδειγμα ότι το ηλεκτρικό αυτοκίνητο μπορεί να γίνει πραγματικότητα.

γωνισμός προσφέρει εδώ και μερικές δεκαετίες αλλά ο δρόμος φαίνεται ακόμη μακρύς. Αντικαταστάτης, ή όχι των θερμικών μηχανών οχημάτων, ο ηλεκτροκινητήρας και το ηλεκτρικό αυτοκίνητο έχουν εξασφαλίσει σημαντική θέση στα τμήματα ερευνών όλων των κατασκευαστών και πολλών κρατικών και ιδιωτικών ερευνητικών ιδρυμάτων. Οι εξελίξεις διαδέχονται η μια την άλλη μέχρι το σημερινό πολλά υποσχόμενο επίτευγμα της GM, το Ίμπακτ, ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο που μπορεί να επιταχύνει ταχύτερα από πολλά βενζινοκίνητα Gti και που έχει ικανοποιητική αυτονομία 190 χλμ.

Αλλά πριν εξετάσουμε αναλυτικότερα το πιο εξελιγμένο ηλεκτρικό αυτοκίνητο, ας δούμε τα προβλήματα και τις εξελίξεις που έχουν επιτελεστεί γενικότερα όσον αφορά την ηλεκτροκίνηση.

Το βασικότερο και μεγαλύτερο πρόβλημα που αντιμετωπίζει είναι η αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας σε συσσωρευτές που θα τροφοδοτήσουν τους κινητήρες. Η περιορισμένη ενέργεια που μπορούν να αποθηκεύσουν και το σχετικά μεγάλο βάρος τους δεν αφήνουν περιθώρια για ιπποδυνάμεις και αυτονομία εφάμιλλη των βενζινοκίνητων ομόλογών τους.

Σαν ιδανικό συσσωρευτή θα μπορούσαμε να ορίσουμε εκείνον που θα παρουσίαζε τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

• Υψηλό λόγο ισχύος ως προς το βάρος του (W/Kg), που δηλώνει την ικανότητα για επιτάχυνση.

• Μεγάλη «πυκνότητα» ενέργειας ως προς το βάρος τους (Wh/Kg) ώστε να αυξηθεί η αυτοδυναμία του οχήματος

• Σταθερό ρεύμα (ένταση) τροφοδοσίας και κατά συνέπεια χαμηλή εσωτερική αντίσταση. Μία απαίτηση που αποκλείει πολλούς κατά τα άλλα ικανοποιητικούς τύπους συσσωρευτών.

• Μεγάλη διάρκεια ζωής, για οικονομία και δυνατότητα πολυάριθμων επαναφορτίσεων με ελάχιστες απαιτήσεις συντήρησης.

• Χαμηλό κόστος παραγωγής. Άλλος ένας λόγος που αποκλείει πολλούς ικανούς τύπους συσσωρευτών.

Τύποι Συσσωρευτών

Παρά τις σημαντικές όμως εξελίξεις που έχουν επιτευχθεί στην τεχνολογία των συσσωρευτών, τα προβλήματα της εναποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας δεν έχουν εξαλειφθεί ακόμα. Ο γνωστός μας και πιο διαδεδομένος τύπος μπαταρίας, η κλασική μολύβδουοξέος παρά το χαμηλό της κόστος δεν καταφέρνει να πλησιάσει τις απαιτούμενες προδιαγραφές παρουσιάζοντας, κατά μέσον όρο, πολύ χαμηλό λόγο ισχύος/βάρους (Πίνακας 1). Ωστόσο υποσχέσεις για το άμεσο μέλλον δίνουν οι προηγμένοι τύποι μολύβδου-οξέος που δε χρειάζονται συντήρηση, είναι σφραγισμένοι και δεν παράγουν αέρια κατά τη φόρτισή τους. Η ισχύς τους αγγίζει αυτή των πολύ ακριβότερων συστημάτων όπως Ni-Ca, νικελίου-καδμίου και έχουν το προβάδισμα για να τεθούν στην παραγωγή. Σε έναν τέτοιο διπολικό συσσωρευτή, που εξελίσσει η Ensci Inc. στην Καλιφόρνια, εξαλείφονται τα τυπικά μέρη των κλασικών μπαταριών μολύβδουοξέος, όπως πλέγματα ή, εσωτερικές συνδέσεις που συγκρατούν τα ενεργά στοιχεία και μεταφέρουν το ρεύμα μεταξύ τους.

Από τους πιο σημαντικούς ανταγωνιστές και ίσως επικρατέστερος και του μολύβδουοξέος είναι ο συσσωρευτής νατρίου-θείου (Na-S) ο οποίος αποθηκεύει 4 φορές περισσότερη ενέργεια από αυτήν του τύπου μολύβδου-οξέος έχοντας μικρότερο βάρος και όγκο. Προς το παρόν όμως τον συνοδεύουν δύο σοβαρά μειονεκτήματα: Η υψηλή θερμοκρασία λειτουργίας του, πάνω από 290°C, στην οποία και θα πρέπει να διατηρείται ακόμη και όταν το όχημα είναι ακινητοποιημένο (καταναλώνοντας μέρος της δικής τους ενέργειας). Σε περίπτωση που «κρυώσει» χρειάζεται 3-7 ώρες για να αναθερμανθεί και επαναλειτουργήσει. Το δεύτερο ελάττωμά της είναι το υπερβολικό κόστος που συνεπάγει η ειδική κατασκευή της (σχήμα 2). Τα μειονεκτήματά της όμως δε θεωρούνται τόσο

σοβαρά από τις εταιρίες που έχουν υιοθετήσει αυτόν τον τύπο μπαταρίας γιά τα ηλεκτροκίνητα οχήματά τους μιά από τις οποίες είναι και η BMW. Οι κατασκευαστές της (ASEA Brown Boveri και άλλοι), που πρόκειται να τη βάλουν σύντομα στην παραγωγή υποστηρίζουν ότι το κόστος της θα κυμανθεί στα $200 ανά KWh έχοντας μεγάλη διάρκεια ζωής.

Ένας άλλος τύπος συσσωρευτή που βρίσκεται πολύ κοντά στην παραγωγή, όπως και ο προηγούμενος, είναι ο νικελίου-σιδήρου. Σ' αυτόν τον τύπο, η ενεργειακή πυκνότητα είναι κατά 30% μεγαλύτερη από αυτήν παρόμοιου δυναμικού σωσσωρευτή μολύβδου-οξέος και έχει τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από οποιονδήποτε άλλον τύπο μπαταρίας. Άλλα πλεονεκτήματά της είναι η σχεδόν οριζόντια καμπύλη τάσης για το 95% του κύκλου εκφόρτισης και η δυνατότητα ανακύκλωσης των ενεργών στοιχείων του (νικέλιο, σίδηρο, ηλεκτρολύτη).

Οι συσσωρευτές νικελίου-ψευδαργύρου διατίθενται ήδη στο εμπόριο και φθάνουν σε χωρητικότητες τις 850 Ah. Για εφαρμογές αυτοκίνησης, ο λόγος ενέργειας/βάρους αναμένεται να φθάσει τα 90 Wh/Kg.

Η σχετικά μικρή διάρκεια ζωής, 300 κύκλων φόρτισης/εκφόρτισης, που οφείλεται στην ανάπτυξη ψευδαργυρικού δενδρίτη κατά τη φόρτιση αναμένεται επίσης να βελτιωθεί.

Αντίθετα, οι συσσωρευτές αργύρου-ψευδαργύρου που κατέχουν την πρώτη θέση σε ενεργειακή πυκνότητα, παρουσιάζουν τη χαμηλότερη πτώση τάσης κατά την εκφόρτισή τους, από όλες τις μπαταρίες και βρίσκονται εδώ και μια δεκαετία στο εμπόριο. Όμως παρά το ότι μπορούν να επιτευχθούν πολύ υψηλοί ρυθμοί εκφόρτισης και ενεργειακές πυκνότητες πάνω από 180 Wh/Kg, έχουν πολύ μικρή διάρκεια ζωής που φθάνει μόλις τις 20 επαναφορτίσεις αποδίδοντας 140 Wh/kg.

Οι μπαταρίες λίθιου-αλουμίνιο/σιδήρου-θειούχου και λίθιου-σιλικόνης/θειούχου-σιδήρου υπόσχονται αυτονομία 300 χλμ. Πρόκειται για συσσωρευτές με υψηλή θερμοκρασία λειτουργίας (400-450°C) που χρησιμοποιούν έναν εύτηκτο ρευστό αλατούχο ηλεκτρολύτη από χλωριούχο κάλιο και χλωριούχο λίθιο. Παρόμοια προβλήματα με αυτά της μπαταρίας νατρίου-θείου όπου η θερμοκρασία θα πρέπει να διατηρείται σε υψηλά επίπεδα εμφανίζονται και εδώ και αποτελούν σοβαρό μειονέκτημα ενώ επιπλέον χρειάζεται βελτίωση της διάρκειας ζωής τους.

Ανάμεσα στους άλλους τύπους συσσωρευτών που βρίσκονται κάτω από έρευνα (νικελίου/καδμίου, ψευδαργύρου/χλωρίου ή βρωμίου, ψευδαργύρου/αέρος, σιδήρου/αέρος κ.λ.π.) εξέχουσα θέση κατέχει η μπαταρία λίθιου/αέρος. Προβλέπεται να είναι η τελειότερη μπαταρία για εφαρμογές στην ηλεκτροκίνηση, επιτυγχάνοντας αυτοδυναμία 400 χλμ. στην πόλη και έναν εκπληκτικό αριθμό 1.000 χλμ. για τους εθνικούς δρόμους, κατέχοντας 3 φορές περισσότερη ενεργειακή πυκνότητα από τη βενζίνη!

Η χημεία τους όμως είναι αρκετά πολύπλοκη και εν μέρει ομοιάζει με τις ενεργειακές κυψέλες (που θα εξετάσουμε παρακάτω) αφού δεν επαναφορτίζονται, αλλά η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από την αντίδραση που συμβαίνει όταν το λίθιο έρχεται σε επαφή με τον αέρα δημιουργώντας ανθρακικό λίθιο. Για τον ανεφοδιασμό τους αφαιρείται το ανθρακικό λίθιο που δημιουργήθηκε και αντικαθίσταται από νέο λίθιο, μια διαδικασία που διαρκεί 5 λεπτά. Το λίθιο μπορεί αργότερα να ανακτηθεί μετά από μία περίπλοκη επεξεργασία.



Το ηλεκτρικό διθέσιο υπεραυτοκίνητο της GM, είναι ταχύτερο έως τα 100 χ.α.ω. Το Ίμπακτ αποτελεί την αιχμή της ηλεκτροκίνησης σήμερα.

Ενεργειακές Κυψέλες

Οι ενεργειακές κυψέλες μετατρέπουν τη χημική ενέργεια του υλικού που παίζει το ρόλο του καυσίμου σε ηλεκτρική. Το καύσιμο τροφοδείται στην άνοδο και ο οξειδωτικός φορέας στην κάθοδο του στοιχείου. Σε μία διαδικασία που ομοιάζει με αργή καύση, το καύσιμο οξειδώνεται από το οξυγόνο απελευθερώνοντας ηλεκτρόνια και κατά συνέπεια παράγοντας ηλεκτρικό ρεύμα.

Τα μέρη του στοιχείου δεν συμμετέχουν στη χημική αντίδραση.

Κατ' αυτόν τον τρόπο το στοιχείο της ενεργειακής κυψέλης δεν φθείρεται, δεν χρειάζεται επαναφόρτιση, ενώ έχει μεγάλη διάρκεια ζωής. Δοκιμασμένα σε αεροδιαστημικές και στρατιωτικές εφαρμογές παρουσιάζουν ενεργειακή απόδοση (θερμική σε ηλεκτρική) μεταξύ 50 και 65% ενώ το φάσμα ισχύος των διαφόρων μονάδων ποικίλει από μιλιβάτ έως εκατοντάδες κιλοβάτ. Όμως παρά τις τεράστιες δυνατότητες που έχουν επιδείξει, χρειάζεται ακόμη αρκετή έρευνα ώστε να προσαρμοστούν σε οικονομικά εφικτές αυτοκινητιστικές εφαρμογές. Οι ενεργειακές κυψέλες υδρογόνου-οξυγόνου που αποτελούν τον πιο εξελιγμένο τύπο αυτού του είδους παροχής ενέργειας (έχουν χρησιμοποιηθεί στο διαστημικό σκάφος Απόλλων και αλλού) παρά την υψηλή απόδοση και διάρκεια ζωής τους, απαιτούν περίπλοκα μέρη και δαπανηρή συντήρηση.

Τα μειονεκτήματα αυτού του τύπου εξαλείφονται σε μεγάλο βαθμό από τη χρησιμοποίηση στερεού πολυμερικού ηλεκτρολύτη (SPE) με τον οποίο αποφεύγονται τα προβλήματα διαρροής, διάβρωσης ή χημικής ισορροπίας και πιθανοί κίνδυνοι σε περίπτωση ατυχήματος ή, ανατροπής. Ο SPE αποτελείται από λεπτό φύλλο πλαστικού παρόμοιου με το Τεφλόν επεξεργασμένο με θείο ώστε να του προσδοθεί η ικανότητα διαπερατότητας των ιόντων του υδρογόνου.

Ωστόσο αυτό το σύστημα (SPE) επιτυγχάνει χαμηλότερη απόδοση και ισχύ όπως προκύπτει από τα πειράματα που διεξήγαγαν η GM και η GE χρησιμοποιώντας κυψέλες ενεργείας-SPE σαν προωθητικές μονάδες, το 1983. Συγκρινόμενα με τους αντίστοιχους κινητήρες εσωτερικής καύσης τα οχήματα σημείωσαν βελτίωση 150% στην «κατανάλωση» σε ενεργειακή βάση, έχοντας όμως μεγαλύτερο βάρος και περιορισμένη τελική ταχύτητα.

Ένας τρίτος τύπος ενεργειακών κυψελών Υδραζίνης-Υπεροξείδιου του υδρογόνου παρά την καλή απόδοσή τους και την ευκολία αποθήκευσης των αντιδρώντων στοιχείων τους (σε αντίθεση με τις υψηλές πιέσεις και χαμηλές θερμοκρασίες που απαιτούνται από το υδρογόνο και το οξυγόνο) έχουν χαμηλότερη απόδοση και είναι πολύ τοξικές.

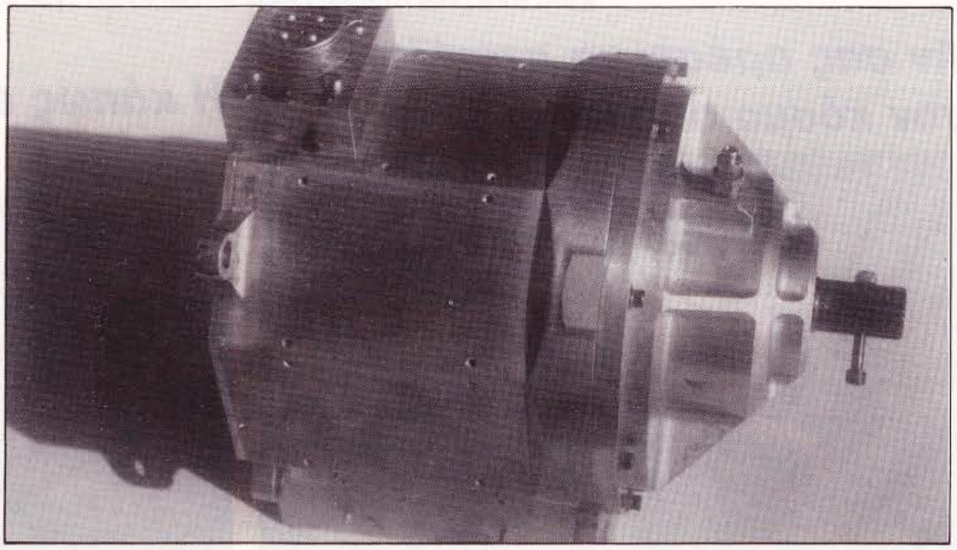
Ωστόσο η έρευνα για τις ενεργειακές κυψέλες βρίσκεται σε εξέλιξη και υπόσχεται να αποτελέσει την ενεργειακή λύση του ηλεκτρικού αυτοκινήτου και (όχι μόνο) σε μακροπρόθεσμη όμως βάση.

Συνεχές ή Εναλλασσόμενο;

Οι ηλεκτροκινητήρες δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερα προβλήματα στη λειτουργία τους μετατρέποντας την ηλεκτρική ενέργεια σε κινητική με απόδοση που βρίσκεται σε πολύ ψηλά επίπεδα (80-95%). Οι επιλογές που έχουν οι σχεδιαστές είναι μεταξύ κινητήρα συνεχούς ή, εναλλασσόμενου ρεύματος (Σ.Ρ. ή Ε.Ρ.) που καθορίζει και το σύστημα ελέγχου και μετάδοσης που θα χρησιμοποιηθεί έχοντας η κάθε μία τα δικά της πλεονεκτήματα και μειονεκτή-

Το Πάντα Ελέτρα επιταχύνει από 0 έως τα 40 χ.α.ω. σε 10 δευτ., έχει τελική ταχύτητα 70 χλμ. και αυτονομία 100 χλμ. με ταχύτητα 50 χ.α.ω. χρησιμοποιώντας μπαταρίες μολύβδου-οξέος. Η τιμή του κυμαίνεται στα επίπεδα της κατηγορίας των 1200 -1300 κ.εκ. βενζινοκίνητων αυτοκινήτων.

Ένας από τους 2 κινητήρες Ε.Ρ. του Ίμπακτ.





ματα.
Τα επιχειρήματα που παρατίθενται για την επιλογή του κινητήρα Ε.Ρ. είναι η ευκολία με την οποία μπορεί να συζευχθεί με τα άλλα κινητήρια μέρη όπως το κιβώτιο και ο άξονας και οι μικρές ανάγκες συντήρησης. Επίσης οι κινητήρες Ε.Ρ έχουν μικρότερο βάρος, παρουσιάζουν οριακό πλεονέκτημα στην απόδοση και είναι πιο διαδεδομένοι στο εμπόριο. Η μονάδα ελέγχου τους όμως, είναι πιο σύνθετη από την αντίστοιχη των κινητήρων Σ.Ρ. λόγω του τριφασικού ρεύματος που χρησιμοποιούν και την ανάγκη μετασχηματισμού του και διαμόρφωσης της συχνότητας για τον έλεγχο της ταχύτητας. Αντίθετα οι κινητήρες Σ.Ρ ελέγχονται από απλούστερες μονάδες «ψαλιδωτού» τύπου (θυρίστορ).
Ωστόσο, η συνολική απόδοση μεταξύ των δύο συστημάτων είναι ισοδύναμη και τον πραγματικό νικητή θα αναδείξει η εμπειρία των επόμενων 10 ετών.
Ο βαθμός προόδου όμως του ηλεκτρικού αυτοκινήτου μπορεί να φανεί καλύτερα από την περιγραφή του πιο εξελιγμένου ηλεκτρικού οχήματος μέχρι σήμερα, του Ίμπακτ που παρουσίασε στις αρχές του χρόνου η GM. Παρότι πρόκειται για πειραματικό μοντέλο το επιλέξαμε μετά την πρόσφατη παραδοχή στελεχών της εταιρίας ότι θα περάσει σύντομα στην παραγωγή.
Το Ίμπακτ ενισχύει τις ελπίδες της ηλεκτροκίνησης για το μέλλον, επιτυγχάνοντας με την τρέχουσα τεχνολογία επιδόσεις και αυτονομία ανήκουστες μέχρι τώρα, ανταγωνίσιμες των βενζινοκίνητων αυτοκινήτων. Επιταχύνει από στάση μέχρι τα 96 χ.α.ω σε 8.0 δευτ. και η τελική του ταχύτητα φθάνει τα 160 χ.α.ω. αν ο ηλεκτρονικός «κόφτης» δεν το περιόριζε στα 120 χ.α.ω. για οικονομία.
Οι εκπληκτικές επιδόσεις του Ίμπακτ οφείλονται σε δύο επαγωγικούς Ε.Ρ. κινητήρες, κινώντας ο κάθε ένας, έναν από τους μπροστινούς τροχούς, συνολικής ισχύος 114 ίππων στις 6600 σ.α.λ. και 13 kg.m ροπής από τις 0 έως τις 6000 σ.α.λ. (το μεγάλο πλεονέκτημα των ηλεκτροκινητήρων), όπως επίσης και στο χαμηλό συντελεστή οπισθέλκουσας 0.19, την ελαφριά κατασκευή του 1160 κιλών, και την υψηλή απόδοση των συσσωρευτών μολύβδου-οξέος που χρησιμοποιεί επιτρέποντάς του αυτονομία 192 χλμ. με ταχύτητα 88 χ.α.ω.
Η συστοιχία αποθήκευσης ενεργείας αποτελείται από 32 δεκάβολτες μπαταρίες Pb-οξέος προηγμένου τύπου ερμητικά σφραγισμένες που δεν χρειάζονται συντήρηση. (πχ. συμπλήρωμα νερού) το βάρος των οποίων είναι 395 κιλά και η απόδοσή τους (ισχύος) 230 W/Kg στα 83% της τάσης εκφόρτισης. Για την πλήρη επαναφόρτισή τους χρειάζονται μόνο 2 ώρες.
Η ακριβής διάρκεια ζωής δεν είναι γνωστή ακόμα λόγω της νεότητας του συσσωρευτή αλλά έχει σαν στόχο τα 40.000 χλμ. Οι κινητήρες, που περιλαμβάνουν έναν πλανητικό μειωτήρα μονής σχέσης (10.5:1) υψηλής απόδοσης, ελέγχονται από δύο μετασχηματιστές (από Σ.Ρ. σε Ε.Ρ.) MOSFET επιτρέποντας μέγιστο ρεύμα 150 A (rms) στον κάθε κινητήρα. Το ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου (27 κιλών) εκτός από την τροφοδοσία των κινητήρων και την επαναφόρτιση των συσσωρευτών (από εξωτερική πηγή) ρυθμίζει επίσης και την επανάκτηση ενέργειας από το φρενάρισμα, αντιστρέφοντας το πεδίο διέγερσης. Οι κινητήρες μετατρέπονται σε γεννήτριες τροφοδοτώντας με ρεύμα τους συσσωρευτές, ενώ ταυτόχρονα επιβραδύνουν το όχημα.
Πέρα όμως από τις καινοτομίες στα ηλεκτρικά και μηχανικά μέρη που περιλαμβάνει το Ίμπακτ, στη μεγάλη αυτονομία του συντελούν τα προηγμένα ελαστικά του. Η Γκουντγίαρ σχεδίασε λάστιχα διαστάσεων 165/65 R14 με πίεση πλήρωσης 65 psi (4.5 ατμόσφαιρες) επιτυγχάνοντας συντελεστή τριβής κύλισης 0.0048, το μισό από τα συνηθισμένα ελαστικά.
Τα ηλεκτρικά οχήματα που ήδη διατίθενται στο εμπόριο συγκεκριμένα το Πεζό 205 Ελετρίκ και το Φίατ Πάντα Ελέτρα αλλά και άλλα προγενέστερα πειραματικά ή μη αυτοκίνητα υστερούν σημαντικά σε αυτονομία και επιδόσεις για να υπάρξει κάποια σύγκριση. Δυστυχώς δεν υπάρχουν αναλυτικά στοιχεία για το χιλιομετρικό κόστος των ηλεκτρικών αυτοκινήτων στη διάρκεια ζωής τους συγκριτικά με τα βενζινοκίνητα. Σε ενεργειακό επίπεδο όμως τα πρώτα είναι περισσότερο λιτοδίαιτα (υψηλή απόδοση, δεν καταναλώνουν ενέργεια όταν δεν κινούνται), πολύ φιλικότερα ως προς το περιβάλλον. Χαρακτηριστικό είναι ότι το υπουργείο Μεταφορών των Η.Π.Α της Αμερικής στα όρια κατανάλωσης που επιβάλλει στους κατασκευαστές αυτοκινήτων και που υπολογίζονται μέσω μίας περίπλοκης εξίσωσης, κατατάσσει τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα θεωρώντας την κατανάλωσή τους ανάλογη με 1.2 λίτρα ανά 100 χλμ.
Σημαντικό είναι επίσης το πόρισμα ευρωπαϊκής μελέτης (5 χρόνων και 11 κρατών) που συμπεραίνει ότι 6 εκ. επιβατικά και 1 εκ. επαγγελματικά αυτοκίνητα μπορούν επικερδώς να αντικατασταθούν από ηλεκτρικά μειώνοντας τις εκπομπές κατά 10-30% του συνόλου. Σε αντίτιμο των 2.5% αύξησης στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, θα μειωθεί η χρήση πετρελαίου (που καταναλώνεται στην κυκλοφορία) κατά 3.5% ή αλλιώς, υπάρχει εξοικονόμηση του 1% των πετρελαϊκών αναγκών της Ευρώπης.

Υπάρχει μεγάλη ποικιλία οχημάτων (συγκοινωνιακά, επαγγελματικά κ.α.) των οποίων οι χιλιομετρικές ανάγκες καλύπτονται πλήρως από τα σημερινά επίπεδα αυτονομίας των ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Μάλιστα, διάφορες μελέτες συμπεραίνουν ότι το 90% όλων των αυτοκινήτων διανύει λιγότερα από 95 χλμ. ανά ημέρα. Ωστόσο υπάρχουν σοβαρά μειονεκτήματα όσον αφορά την προσωπική μετακίνηση αφού ακόμα και τα πιο εξελιγμένα ηλεκτρικά συστήματα προώθησης δεν προσφέρουν τη συνολική δυνατότητα αυτοκίνησης που παρέχουν οι κινητήρες εσωτερικής καύσης.
Η ταχεία επαναφόρτιση ή οι σταθμοί ανταλλαγής συσσωρευτών (ανεφοδιασμού) παρουσιάζουν ανυπέρβλητα οικονομικά και τεχνολογικά προβλήματα. Μια εναλλακτική προσέγγιση του προβλήματος αποτελεί το υβριδικό αυτοκίνητο.

Υβρίδια

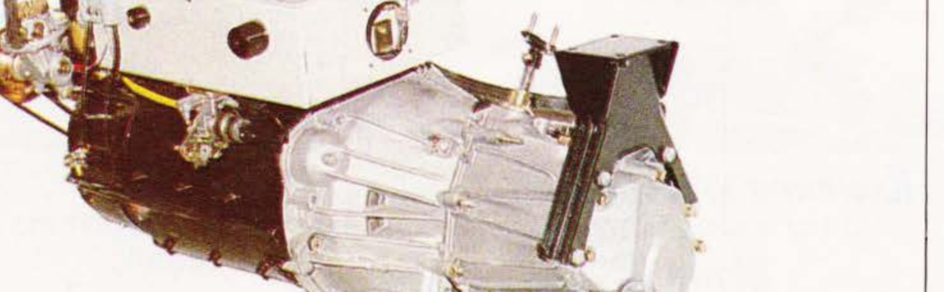
Σε αυτό συνδυάζεται το ηλεκτρικό σύστημα προώθησης με έναν κινητήρα εσωτερικής καύσης, ώστε να αυξηθεί η αυτονομία στα επίπεδα που είναι συνηθισμένος μέχρι σήμερα ο οδηγός. Υπάρχουν δύο τρόποι ζεύξης των κινητήριων συστημάτων είτε σειριακά όπου η μηχανή Ε.Κ. κινεί μία γεννήτρια που με τη σειρά της φορτίζει την μπαταρία, ή παράλληλα στην οποία και τα δύο συστήματα δουλεύουν μαζί ενώ μπορούν το καθένα ανεξάρτητα να κινήσει το όχημα. Στη δεύτερη κατηγορία, σε μερικές περιπτώσεις ο κινητήρας Ε.Κ. μπαίνει σε λειτουργία, όταν η ταχύτητα του οχήματος ξεπεράσει ένα ορισμένο όριο και κινεί το αυτοκίνητο ενώ ο ηλεκτροκινητήρας είτε συνεισφέρει στην ώθηση ή λειτουργεί σαν γεννήτρια. Μερικά άλλα συστήματα παράλληλης ζεύξης χρησιμοποιούν τους μεγάλους πετρελαιοκινητήρες μόνο σε περιπτώσεις αυξημένου φορτίου (επιταχύνσεις, ανηφόρες κ.λ.π.) Τα σειριακά υβρίδια χρησιμοποιούν συνήθως μικρότερους κινητήρες Ε.Κ. από τις παράλληλες διατάξεις διότι έχουν σαν μοναδικό σκοπό τη φόρτιση των συσσωρευτών και δεν συμμετέχουν άμεσα στην προώθηση του οχήματος. Την επιλογή μίας εκ των δύο υβριδικών διατάξεων καθορίζουν ως επί το πλείστον το είδος των διαδρομών που έχει καλύψει το όχημα. Ανοικτοί και μεγάλοι δρόμοι ευνοούν την παράλληλη σύνδεση ενώ ποικιλόμορφοι και «πυκνοκατοικημένοι» δρόμοι υποδηλώνουν ότι η σειριακή διάταξη θα είναι πιο οικονομική. Όμως τα υβριδικά αυτά συστήματα με το υψηλότερο βάρος τους, ατυχώς συνδυάζουν τα μειονεκτήματα (βάρος, καυσαέρια, συντήρηση) και των δύο κινητήριων συστημάτων και δεν φαίνονται περισσότερο ελπιδοφόρα από τα αμιγή ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Ιδιαίτερα το υψηλό κόστος παραγωγής για δύο κινητήριες μονάδες (ο κινητήρας είναι πάντα το ακριβότερο μέρος του αυτοκινήτου) υπολογίζεται ότι το καθιστά κατά 25-30% πιο δαπανηρό. Εξαίρεση που επιβεβαιώνει τον κανόνα, αποτελεί το πρόσφατα παρουσιασθέν «Ecology Car 2001» της MF1 στη Σουηδία (4T, τ. 235).





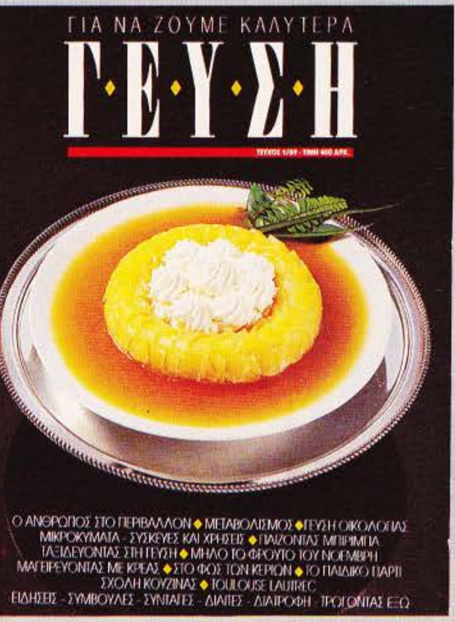
Συσσωρευτής και ηλεκτροκινητήρας από πειραματικό όχημα της Toyota, Ev-30. Ο συσσωρευτής ψευδαργύρου-βρωμίου της Τογιότα αποδίδει τη διπλάσια ενέργεια από εκείνην των συμβατικών μολύβδου-οξέος και είναι σημαντικά πιο ελαφρός και συμπαγής.

Το ηλεκτρικό Πεζό 205 έχει παρόμοιες επιδόσεις με αυτές του Πάντα Ελέτρα. Στη φωτογραφία η προωθητική μονάδα του με το πεντατάχυτο κιβώτιο της.



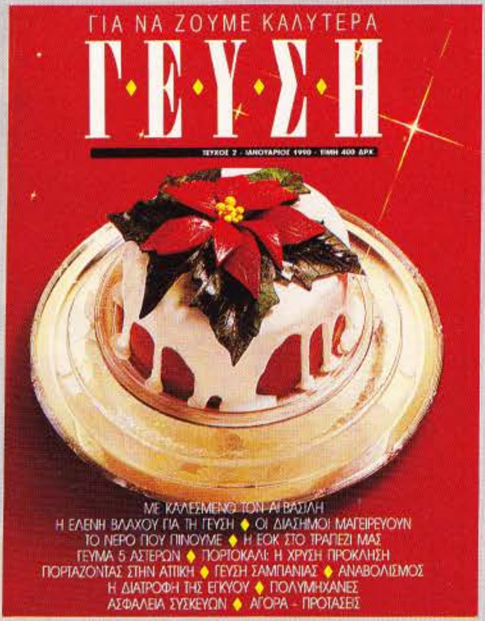
ΕΝΑΣ ΧΡΟΝΟΣ ΓΕΥΣΗΣ

ΤΟΥΛΟΥΖ ΛΩΤΡΕΚ
Η ζωγραφική στη μαγειρική



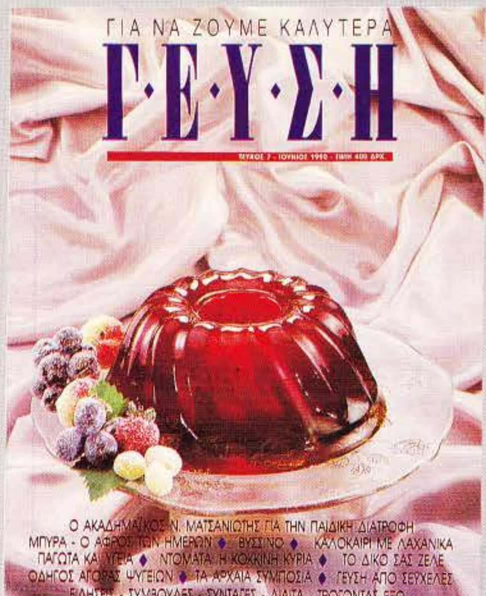
ΕΛΕΝΗ ΒΛΑΧΟΥ
Από τη στήλη της Μπερλίνας για τη ζωή και τη γεύση.

ΤΟ ΝΕΡΟ ΠΟΥ ΠΙΝΟΥΜΕ
Έρευνα για την ποιότητα του πόσιμου νερού.



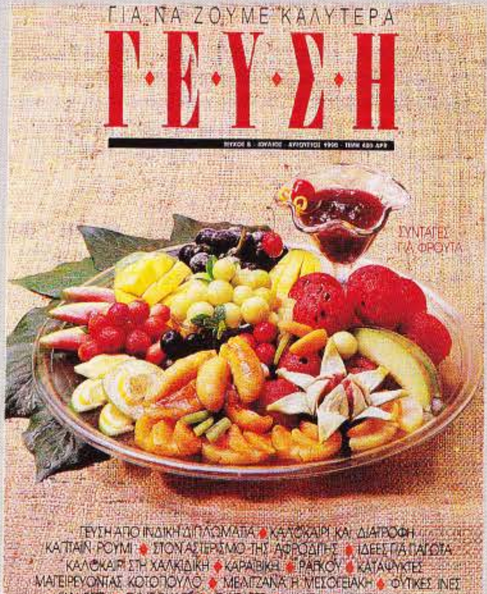
ΜΕ ΚΑΛΕΣΜΕΝΟ ΤΟΝ ΑΓ. ΒΑΛΕΝΤΙΝΟ
Ένα πάρτι για τη γιορτή των ερωτευμένων.



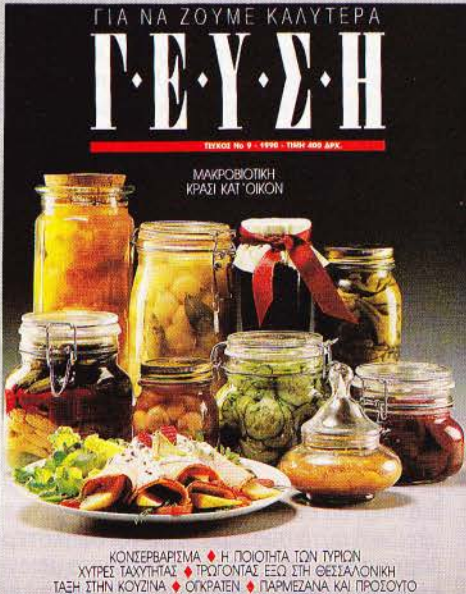


ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ν. ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗΣ
Για την παιδική διατροφή

ΜΠΥΡΑ.
Δροσερή γεύση και όχι μόνον.



ΡΟΥΜΙ
Η μεθυστική αίσθηση της Καραϊβικής.



ΜΑΚΡΟΒΙΟΤΙΚΗ
Τρόπος ζωής και φιλοσοφία διατροφής

ΚΡΑΣΙ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ
Ευχάριστο και μεθυστικό χόμπι.

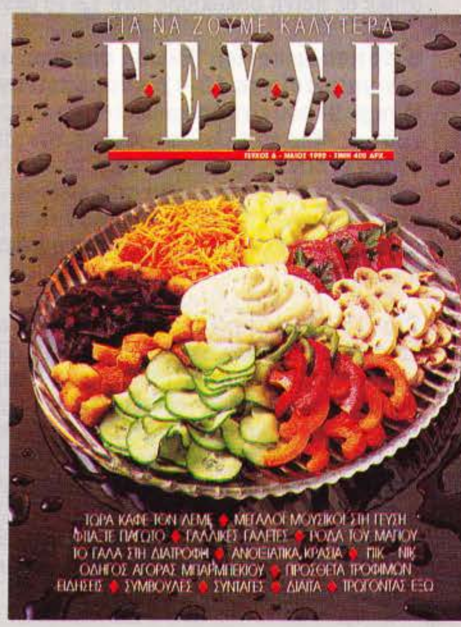
ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ
Το ελληνικό λάδι στη διατροφή και την οικονομία.

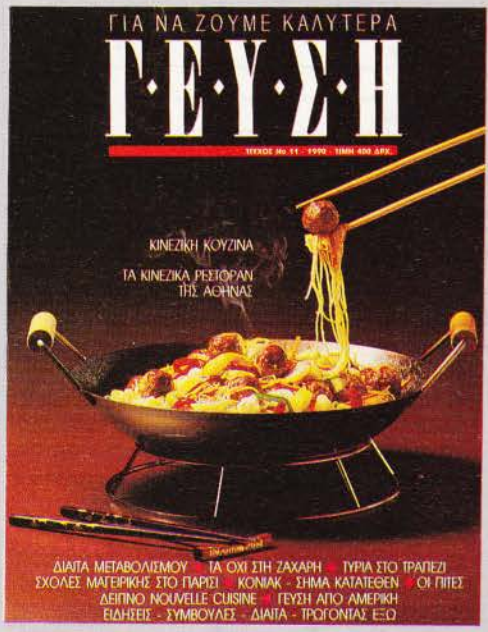


ΟΙ ΔΕΙΠΝΟΣΟΦΙΣΤΕΣ
Η φιλοσοφία της γεύσης στην ελληνική αρχαιότητα.

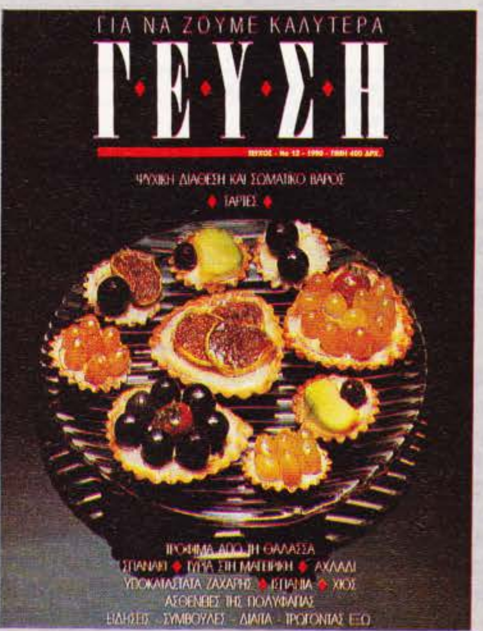


ΓΑΛΑ
Πολύτιμη τροφή
ΜΟΥΣΙΚΟΙ ΣΤΗ ΓΕΥΣΗ
Όταν οι νότες της μουσικής συνηχούν με τη γαστρονομία.

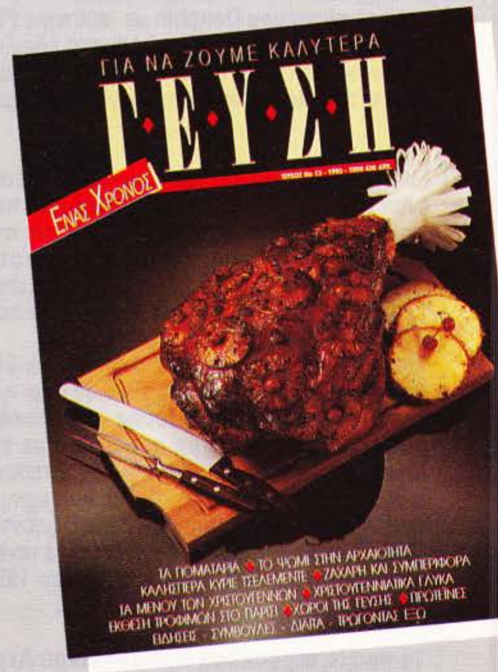




ΜΑΓΕΙΡΕΥΟΝΤΑΣ ... ΚΙΝΕΖΙΚΑ
Μερικές συνταγές από τη γευστική απεραντοσύνη της κινέζικης κουζίνας.



ΨΥΧΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΒΑΡΟΣ
Η χαρά και η λύπη επηρεάζουν τις συνήθειες της διατροφής.



Η Τουρκική Εθνική Αεροπορική Εταιρία THY σε μιά σημαντική επέκταση του στόλου της ενοικίασε 10 συνολικά αεροσκάφη Boeing 737-400 από τις εταιρίες εκμίσθωσης GPA και ILFC, ενώ υπέγραψε επίσης και δέσμευση γιά έξι ακόμη αεροσκάφη του ίδιου τύπου.

Το γερμανικό αμφίβιο Seastar απέκτησε άδεια πλοϊμότητας από τη Γερμανική Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας.

Το τριμελές πλήρωμα ενός Boeing 727 της αμερικανικής αεροπορικής εταιρίας Northwest Airlines που πριν δύο χρόνια είχε βρεθεί υπό την επήρεια οινοπνεύματος μετά από εσωτερική πτήση στις ΗΠΑ, **καταδικάστηκε σε ποινή φυλάκισης από 12-16 μήνες**.

Η Νοτιοαφρικανική 'Ενωση απέσυρε από την υπηρεσία τα 10-12 εναπομείναντα Mirage III που είχε προμηθευτεί πριν από 25 χρόνια. Μερικά άλλα αεροσκάφη του ιδίου τύπου έχουν αναβαθμιστεί σε Cheetach με ισραηλινή βοήθεια και θα παραμείνουν σε υπηρεσία μέχρι την εμφάνιση του δικινητηρίου μαχητικού που φημολογείται ότι σχεδιάζει η χώρα αυτή.

Στα πλαίσια μιάς πρωτότυπης συμφωνίας ανάμεσα στις συνδικαλιστικές οργανώσεις Γάλλων και Ιταλών πιλότων της πολιτικής αεροπορίας, 22 Ιταλοί πιλότοι θα εργαστούν προσωρινά στην αεροπορική εταιρία Air France. Το μοναδικό αυτό πρόγραμμα "δανεισμού" προβλέπει την υπαγωγή 100 περίπου Ιταλών πιλότων και ιπτάμενων μηχανικών σε γαλλικές αεροπορικές εταιρίες σε μιά προσπάθεια να επιλυθεί το οξύ πρόβλημα προσωπικού που αντιμετωπίζουν.

Η Αεροσπασιάλ ολοκλήρωσε τις δοκιμές ενός ελικοπτέρου Dauphin με σύστημα Fly-By-Wire. Τα πρώτα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική βελτίωση στην απόκριση χειρισμών έναντι του συμβατικού μηχανικού συστήματος.

Μετά από μία περίοδο δοκιμών που διήρκεσαν έναν περίπου χρόνο, **το μαχητικό IDF που σχεδιάστηκε στην Ταϊβάν προχωρεί στο στάδιο της παραγωγής.** Αναμένεται να κατασκευαστούν 256 συνολικά αεροσκάφη μέχρι το 1997, 40-50 από τα οποία θα είναι διθέσια.

Σοβιετικά επιβατικά τύπου Il-96 και Tu-204 θα αποκτήσουν κινητήρες PW2037 και ηλεκτρονικά δυτικής προέλευσης εάν ολοκληρωθεί η υπό συζήτηση συμφωνία με την Ισραηλινή εταιρία IAI. Τις διαπραγματεύσεις διεξάγει ό γνωστός Αμερικανός επιχειρηματίας 'Αρμαντ Χάμερ, πρόεδρος της Οξιτένταλ Πετρόλιουμ και υπάρχει η πρόθεση τα πρώτα αεροσκάφη να είναι διαθέσιμα πριν το 1996-97.

Τα πρώτα αεροσκάφη Προωθημένου Αεροπορικού Ελέγχου (FAC) τύπου OA-10A βρίσκονται ήδη στο έδαφος της Σαουδικής Αραβίας υποστηρίζοντας τις Μοίρες εγγύς υποστήριξης. Τα αεροσκάφη αντικαθιστούν στα καθήκοντα αυτά παλαιότερα OA-37 και OV-10.

		ΠΙΝΑΚΑΣ 1		
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΤΥΠΩΝ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ				
Τύπος	**Ενεργειακή Πυκνότητα (Wh/Kg)**	**Πυκνότητα Ισχύος (W/Kg) 80% εκφόρτιση**	**Κόστος, $ για κάθε KWh**	**Διάρκεια ζωής Επαναφορτίσεις (80% εκφόρτιση)**
Μολύβδου οξέος				
• Κοινός	36	80	70	180-600
• Προηγμένος	50	105-200	–	800-1200
Νατρίου/Θείου	136-198	180	91-200	810-3000
Νικελίου/Σιδήρου	49-61	103	125-200	2000-5000
Νικελίου/Ψευδαργύρου	60-92	–	50-	200-300
Αργύρου/Ψευδαργύρου	120	–	645	20
Λιθίου/Θειούχου Σιδήρου	83-92	100	91-	350-1000
Ψευδαργύρου/Χλωρίου Βρωμίου	55-110	88-	75	–
Σιδήρου/Αέρος	70	83	91	48-
Βενζινο-τροφοδοτούμενη μονάδα	12000	–	0.1	400-500

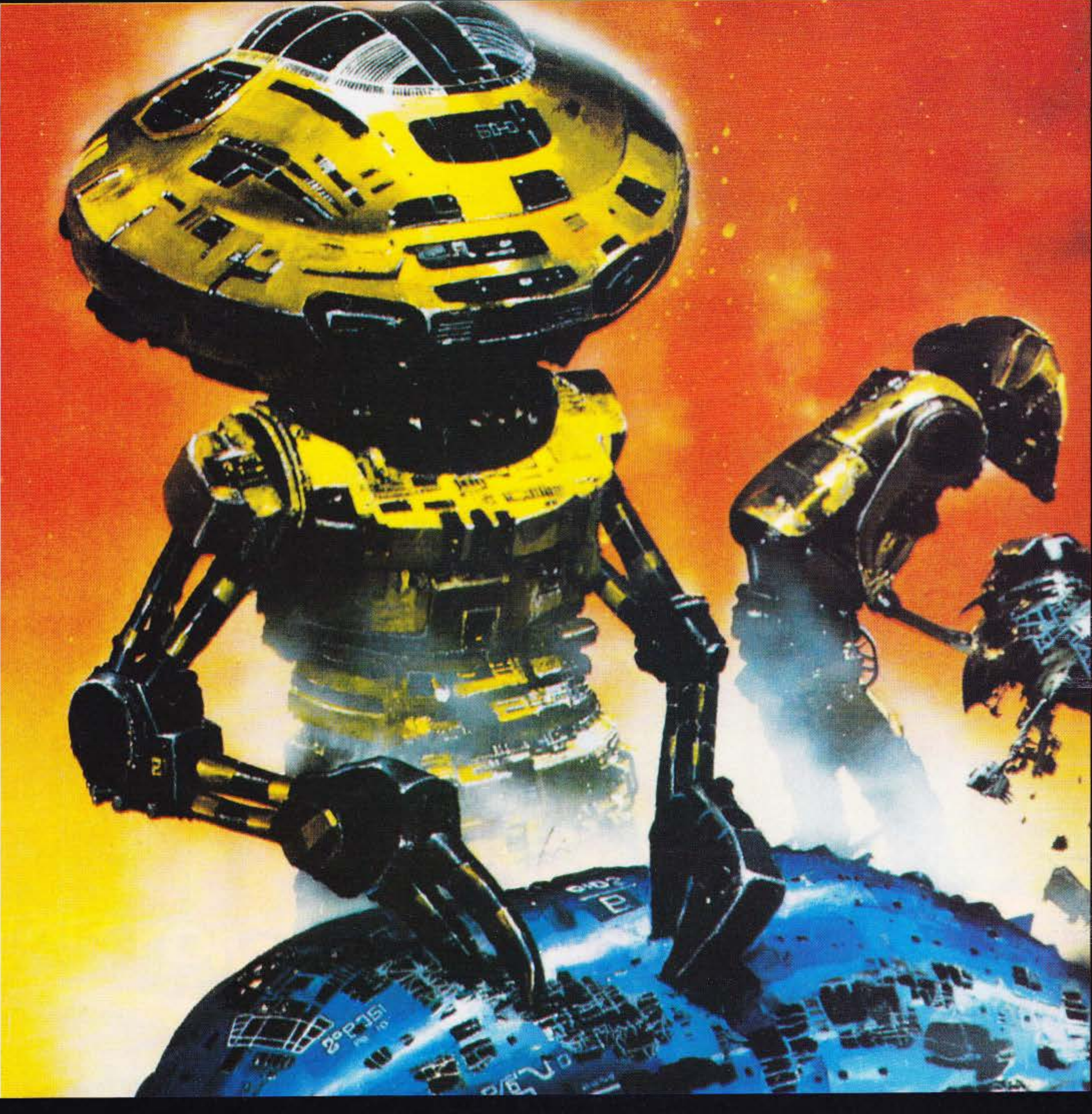
	ΠΙΝΑΚΑΣ 2			
ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΥΨΕΛΩΝ				
Αντιδρόντα Στοιχεία	**Ηλεκτρολύτης**	**Ισχύς (KW)**	**Απόδοση (W/Kg)**	**Κατανάλωση* (Kg/KWh)**
Υδρογόνο-Οξυγόνο				
• Κρυογενική αποθήκευση	KOH	33 KW	185	0.46
• Αποθήκευση υψηλής πιέσεως	KOH	33 KW	185	2.47
• SPE	Υπερφθωριούχο πολυμερές	3KW	65	0.57
Υδραζίνη-Υπεροξείδιο του υδρογόνου	KOH	10KW	909	4.7

* Τύποι αποθήκευσης και συντελεστής βάρους.
• Κρυογενικός-25% του βάρους των αντιδρόντων στοιχείων
• Υψηλής πίεσης O_2, 4500psi, H_2 1200psi)-5.7 το βάρος αντιδρόντων στοιχείων
• Κοινός-20% του βάρους των αντιδρόντων στοιχείων

Πρόκειται για ένα σειριακό υβριδικό όχημα που διαθέτει έναν κινητήρα Στέρλινγκ 16 ίππων και 2 ηλεκτρογεννήτριες των 5Kw η κάθε μία. Το αυτοκίνητο, που έχει εμβέλεια 600 χλμ. με γεμάτη τη δεξαμενή των 25 λίτρων υπολογίζεται ότι λόγω του χαμηλού κόστους κατασκευής του αμαξώματος δεν θα ξεπερνά όταν μπει στην παραγωγή την τιμή αγοράς που έχουν τα συμβατικά αυτοκίνητα ίδιου μεγέθους. Είναι φανερό από τα προαναφερθέντα ότι η σημερινή τεχνολογία του ηλεκτρικού αυτοκινήτου δεν είναι σε θέση να αντικαταστήσει καθ' ολοκληρίαν τους κινητήρες εσωτερικής καύσης. Επίσης προφανές είναι ότι η ηλεκτροκίνηση μπορεί εύκολα να υιοθετηθεί για την αστική μετακίνηση και την ευρύτερη περιοχή των πόλεων πέρα φυσικά από την ήδη υπάρχουσα εφαρμογή της στις συγκοινωνίες, τις ενδομεταφορές και μικρής απόστασης επαγγελματικές χρήσεις.

Η τύχη του ηλεκτρικού αυτοκινήτου θα κριθεί μεσοπρόθεσμα από την παγκόσμια ενεργειακή τακτική, την οικολογική κίνηση, φυσικά την τεχνολογική εξέλιξη των συσσωρευτών και ενεργειακών κυψελών.

Βραχυπρόθεσμα, η εξάπλωση του ηλεκτρικού αυτοκινήτου εξαρτάται από την οικονομική πολιτική που θα ακολουθήσουν οι κατασκευαστές και τα «κίνητρα» που θα δοθούν από τις κυβερνήσεις. Για παράδειγμα τα όρια εκπομπής ρύπων και κατανάλωσης που πρόκειται να επιβάλλει η αμερικανική κυβέρνηση στις εταιρίες αυτοκινήτων για το 1997 εξαναγκάζουν τη χρήση σε μεγάλη κλίμακα, εναλλακτικών καυσίμων και προωθητικών μονάδων, τα πιο εξελιγμένα εκ των οποίων είναι οι διάφορες μορφές του ηλεκτρικού αυτοκινήτου.



ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ

ΠΡΟΑΝΑΓΓΕΛΟΝΤΑΣ ΤΟΥΣ

Τα ρομπότ, στην ιστορία της Ε.Φ. έχουν υποστεί πολλές μεταμορφώσεις. Ξεκίνησαν ως μεταλλικά τέρατα-υπηρέτες που κατέστρεφαν, στο τέλος τους δημιουργούς τους, ώσπου ο Ασίμωφ, απαλλαγμένος από το Φρανγκεσταϊνικό σύμπλεγμα τα μετέτρεψε σε πιστούς συντρόφους της ανθρωπότητας στον αγώνα ενάντια στο χαώδες σύμπαν. Η μεταγενέστερη άποψη παρεκκλίνει ελαφρώς από τους τρεις νόμους, θέλοντας τα ανδροειδή (ρέπλικες) να αποκτούν συνείδηση του Εγώ τους.

Επιστημονική φαντασία σήμερα-επιστημονική πραγματικότητα αύριο. Ενάντια στον ορισμό του Λάϊμονιτς που θέλει τον κόσμο μας ως "τον καλύτερο δυνατό κόσμο που μπορεί να υπάρξει", οι συγγραφείς επιστημονικής φαντασίας δεν αποδέχονται τίποτε σαν απόλυτο και αμφιβάλλουν γιά τα πάντα. Είναι μιά προσπάθεια του ανθρώπου να δει πίσω από το παραπέτασμα του χρόνου το αβέβαιο μέλλον του.

Γράφουν: Γιώργος Στάμκος-Μιχάλης Χαριτάκης



ΦΑΝΤΑΣΙΑ

ΚΟΣΜΟΥΣ ΤΟΥ ΑΥΡΙΟ

Η Ε.Φ. έχει προσφέρει τροφή στην τάση του ανθρώπινου πνεύματος για επέκταση, εξερεύνηση και αναζήτηση του ωραίου. Η ομορφιά παράξενων εξωτικών κόσμων είναι κάτι που απαντά συχνά σε πολλά έργα Ε.Φ.

Γύρω από μια φωτιά, πριν από μερικές χιλιάδες χρόνια...

Μια ομάδα πιθηκόμορφα πλάσματα ακούει τις ιστορίες των κυνηγών σε μια εποχή που οι άνθρωποι ανήκουν στο μακρινό μέλλον. Ιστορίες για μακρινούς τόπους με παράξενα πλάσματα... για εκτάσεις που καλύπτονται από ψηλό χορτάρι μέχρι το τέλος του ορίζοντα... για κοπάδια από εκατομμύρια ζώα που τις διασχίζουν-τροφή για γενιές κυνηγών...για τίγρεις με μακριά δόντια που κυνηγούν τους ανθρώπους...γι' αυτούς τους ίδιους τους ανθρώπους, που αν και μιλούν στην ίδια «γλώσσα» με τη δική τους, δεν κατέχουν τη φωτιά. Ιστορίες, τέλος, για το φεγγάρι, και τα άστρα, φωτιές ίσως, όπου παράξενες φυλές κατασκηνώνουν τις νύχτες και διηγούνται τις δικές τους ιστορίες.

Οι μύθοι και οι θρύλοι είναι πολύ παλιότεροι από τον άνθρωπο. Είναι, ίσως, το τελευταίο καταφύγιο της νοημοσύνης που ψάχνει να βρει νόημα σ' έναν κόσμο που δεν είναι ακόμη μέσα στα όρια της αντίληψής της. Αν οι κυνηγοί της Πλειστόκαινου ήταν αρκετά ευφυείς για να κατακτήσουν τον κόσμο, τότε είναι πολύ πιθανό να στοχάζονταν και να δημιουργούσαν ιστορίες γύρω από τη φωτιά. Οι απόγονοί τους, σήμερα, διηγούνται τις δικές τους ιστορίες, για πλάσματα που έρχονται από τον ουρανό, για μαγευτικούς, εφιαλτικούς και ακατανόητους κόσμους στο σύμπαν, για ανθρώπους που ταξιδεύουν στο χρόνο αλλάζοντας το παρελθόν ή επεμβαίνοντας στο μέλλον. Ο λόγος παραμένει ο ίδιος, είτε μιλάμε για τον Homo Erectus είτε για τον Ισαάκ Ασίμωφ: Η ανθρώπινη φυλή είναι γεμάτη πάθος.

Ελπίζουμε σε όσα υπόσχεται το μέλλον και φοβόμαστε από τις απειλές που διαγράφει γύρω μας, ένας -όχι πάντα φιλικός- κόσμος. Γύρω από αυτούς τους δύο πόλους περιστρέφεται η διαλεκτική της επιστημονικής φαντασίας. Δεν είναι όμως μόνον αυτό. Οι λαχανόγυπες του Λουκιανού από τα Σαμόσατα και οι μαγνήτες του Συρανό Ντε Μπερζεράκ που βοήθησαν να ταξιδέψει στο φεγγάρι ήταν καθαρά φανταστικές ιστορίες, γραμμένες με σκωπτική διάθεση που έβρισκε το στόχο της, ακριβώς γιατί όλοι τις θεωρούσαν φανταστικές, ακόμη και αυτοί που τις έγραφαν. Αλλά στις αρχές του αιώνα μας κάτι άλλαξε στο πνεύμα των μύθων από άλλους κόσμους. Ξαφνικά το να πάει ο άνθρωπος στο Φεγγάρι δε φαινόταν τόσο αστεία ιδέα. Μετά, βέβαια, πήγαμε πραγματικά στο φεγγάρι και συνειδητοποιήσαμε ότι λίγο πριν το 1969 γράφτηκε η τελευταία φανταστική ιστορία μ' αυτό το θέμα. Αλλά οι συγγραφείς Επιστημονικής Φαντασίας (Ε.Φ.) δεν έχουν κανένα πρόβλημα. Υπάρχουν τρισεκατομμύρια αστέρια στο γνωστό μας σύμπαν κι ένας θεός ξέρει τι μπορεί να κρύβεται αναμεσά τους.

Ο άνθρωπος ανακαλύπτει ότι δεν μπορεί να συλλάβει τα πάντα και με την Ε.Φ. ο νους του σαλπάρει σε μια απέραντη θάλασσα ατέλειωτων πιθανοτήτων. Είναι πιθανότητες που κάνουν την καρδιά να σταματά: Κόσμοι μικροί σαν υποατομικά σωματίδια και ηλεκτρόνια που κρύβουν ολόκληρα σύμπαντα-κανένα πρόβλημα: Μέσα από τη ζούγκλα της θεωρητικής φυσικής ξεπηδούν τέτοιες φαινομενικές παραδοξότητες ώστε αυτά τα μικροπράγματα θεωρούνται δεδομένα. Ο Κλάρκ, Ντικ και Χάινλάιν φαντάζονται τη ζωή των αποίκων στον Άρη, αλλά αυτό -όπως φαίνεται- θα είναι πρόβλημα του μεθεπόμενου Αμερικανού Προέδρου. Ο Γουΐλλιαμς Γκίμπσον έγραψε τον «Νευρομάντη» το 1984 κι εμείς ζούμε ήδη στο μεταβατικό στάδιο προς έναν κόσμο με παρόμοια χαρακτηριστικά.

Πολλά άλλαξαν για να πιστέψει ο άνθρωπος ότι η φαντασία του δεν μπορεί να περιγράψει το σύμπαν. Όχι γιατί αυτό είναι επίπεδο, πληκτικό και επαναλαμβανόμενο, αλλά αντίθετα γιατί «δεν είναι μόνο πιο παράδοξο από όσα φανταζόσαστε, αλλά πιο παράδοξο από ότι μπορούμε να φανταστούμε» (Ρ. Χαλντέϊν).

ASIMOVIANA GALACTICA

«Η Γαλαξιακή Αυτοκρατορία γκρεμιζότανε. Ήταν μια γιγάντια Αυτοκρατορία, που απλωνότανε πάνω σε εκατομμύρια κόσμους απ' τη μιά άκρη μέχρι την άλλη της τεράστιας διπλής σπείρας που ήταν ο Γαλαξίας. Και η πτώση της ήταν κολοσσιαία - και κρατούσε πολύ, γιατί έπαιρνε καιρό να γκρεμιστεί ολόκληρη...».

Συγκεκριμένα, χρειάστηκαν τριάντα δύο χρόνια και το συγγραφικό ταλέντο του Ισάακ Ασίμωφ, μια μοναδική παρουσία στο χώρο της Ε.Φ. που όμοια της πολύ δύσκολα θα ξαναφανεί.

Δεν είναι το ίδιο το βάθος της πλοκής των έργων του, ούτε το αδιαμφισβήτητο χάρισμά του να πείθει με την τεχνική του γλώσσα ότι ακόμη και το απραγματοποίητο είναι πιθανό. (Αν και η λέξη «απραγματοποίητο» έχει εξαφανιστεί από τον κόσμο της Ε.Φ. και τείνει να εξαφανιστεί και από το δικό μας). Είναι το γεγονός ότι ο Ισάακ Ασίμωφ είναι ο πολυγραφότερος συγγραφέας Ε.Φ. διατηρώντας πάντα ένα ψηλό επίπεδο στα έργα του, από το μαγικό 1939 μέχρι σήμερα.

Έχει ειπωθεί ότι θα έμενε έτσι κι αλλιώς στην ιστορία σαν ένας από τους μεγαλύτερους συγγραφείς Ε.Φ. μόνο και μόνο από τις πρώτες του ιστορίες, όπου διατυπώνονται οι περίφημοι «τρεις νόμοι της ρομποτικής» (1941):

• Απαγορεύεται σ' ένα ρομπότ να βλάψει άνθρωπο ή με την απραξία του ν' αφήσει



Το σύγχρονο Τόκιο βρίσκεται ήδη στο μέλλον αποπνέοντας μια ατμόσφαιρα Κυβερνοπάνκ μυθιστορήματος. Ιδεογράμματα σε φώτα από νέον, αποθράσματα υψηλής τεχνολογίας, λαθρέμποροι, «μαύρες» κλινικές και τα δίκτυα της Γιακούζα, παρουσιάζονται στον «Νευρομάντη» του Γκίμπσον. Ο κόσμος των βιβλίων του βρίσκεται κάτω από την τεχνολογική επικυριαρχία της Ιαπωνίας και οι χαρακτήρες που τον κατοικούν φαίνονται ανησυχητικά ρεαλιστικοί

άνθρωπο να πάθει κακό.

• Το ρομπότ είναι υποχρεωμένο να υπακούει στις διαταγές που παίρνει από τον άνθρωπο, εκτός αν αυτές οι διαταγές παραβαίνουν τον πρώτο νόμο.

• Το ρομπότ είναι υποχρεωμένο να προστατεύει την ύπαρξή του, όσο αυτή η προστασία δεν παραβαίνει τον Πρώτο και Δεύτερο νόμο.

Ένας ολόκληρος κόσμος παράδοξων πιθανοτήτων ξεπετάγεται μέσα από τις σελίδες της γραφομηχανής του εικοσάχρονου νέου από το Μπρούκλιν. Απαλλαγμένος απ' αυτό που θα ονομάσει Φρανγκεσταϊνικό σύμπλεγμα, δηλαδή τη φοβία του ανθρώπου απέναντι στις ίδιες προσπάθειές του να ξεπεράσει τα όρια του, υποθέτει -και σωστά- ότι αυτά τα όρια υπάρχουν μόνο στο νου του ανθρώπου: Δεν είναι παρά το φαουστικό παραμύθι του ευφυούς δημιουργήματος που στρέφεται κατά του δημιουργού του, τιμώντας τον έτσι γιατί χρησιμοποίησε απαγορευμένες γνώσεις, υπεύθυνο για την εμφάνιση δεκάδων αποτρόπαιων μεταλλικών τεράτων στα πρώτα περιοδικά Ε.Φ.

Ο Ασίμωφ ακολουθεί μια λογική προσέγγιση στο θέμα των τεχνητών ρομπότ. Όμως είναι ευνόητο οι τρεις νόμοι δεν καλύπτουν όλες τις πιθανότητες δημιουργώντας μια σειρά από ιστορίες όπου τα ρομπότ του Ασίμωφ παρουσιάζονται στοργικά, να διακατέχονται από τυφλή ρομποτική πίστη στον άνθρωπο αφέντη εφόσον κατασκευάστηκαν μ' αυτόν τον προορισμό. Σαν αποτέλεσμα γεννήθηκαν πολλές κωμικές ιστορίες σε δυο κύκλους, με ήρωες αντίστοιχα τη ρομποτοψυχολόγο Σούζαν Κάλβιν και τους μηχανικούς Πάουελ και Ντόνοβαν. Μετά τον Ασίμωφ τα ρομπότ γίνονται και πολύ πιο ανθρώπινα. Για παράδειγμα σε δυο απ' αυτές τις διάσημες ιστορίες που το χιούμορ είναι απροκάλυπτο, μια φανερή άμεση επίθεση στο «Φρανγκεσταϊνικό σύμπλεγμα». Πρόκειται για τον «ψεύτη», όπου ένα ρομπότ γίνεται από ένα λάθος στον προγραμματισμό τηλεπαθητικό και δεσμευόμενο από τις επιταγές του Πρώτου νόμου ψεύδεται στους ανθρώπινους αφέντες του για να τους κάνει ευτυχισμένους, δίνοντας τους τις απαντήσεις που θα ήθελαν να ακούσουν. Απογοητευμένη και οργισμένη η Σούζαν Κάλβιν οδηγεί το ρομπότ σε βραχυκύκλωμα αποδεικνύοντας του, λογικά πως ό,τι και να πει, αλήθεια ή ψέμα, θα προκαλέσει κακό στους αφέντες του, καταπατώντας έτσι τον Πρώτο νόμο. Στην ιστορία του «Λογική», οι Πάουελ και Ντόνοβαν βρίσκονται σ' ένα ρομπότ διαστημικό σταθμό, αντιμέτωποι μ' ένα ρομπότ που έχει θρησκευτικές ανησυχίες και δεν μπορεί με τίποτε να πιστέψει την «παράλογη» θεωρία των δύο μηχανικών ότι αυτοί -ατελή δημιουργήματα- είναι οι δημιουργοί του, ότι υπάρχει εκεί έξω ένα ολόκληρο σύμπαν με αστέρια, πλανήτες τη Γη και δισεκατομμύρια ανθρώπους. Στηριζόμενο σε όλα τα στοιχεία που αυτό έχει στη διάθεσή του θα καταλήξει στο συμπέρασμα ότι ο διαστημικός σταθμός είναι ο θεός και ο ίδιος ο προφήτης του. Οι Πάουελ και Ντόνοβαν θα τεθούν υπό περιορισμό με την κατηγορία της ιεροσυλίας... Τα ρομπότ είναι πια απειλητικά μόνο σε μια φανερά κωμική ιστορία. Αλλά αυτό δε σημαίνει ότι ο Ασίμωφ δεν έγραψε και σοβαρές ιστορίες με ρομπότ, ακόμη και δραματικές, όπως τον «Άνθρωπο των διακοσίων ετών».

Καταπιάνεται ακόμη από το 1954, με κάτι τελείως διαφορετικό: Να δημιουργήσει ένα υβρίδιο Ε.Φ./αστυνομικού μυθιστορήματος. Το αποτέλεσμα είναι το κλασικό πλέον «Σπηλιές από ατσάλι», που το ακολούθησε η νουβέλα «Γυμνός Ήλιος» (1957). Ενώ οι ιστορίες με ρομπότ τοποθετούνται χρονικά από το 1980 (γέννηση της Σούζαν Κάλβιν) ως τα τέλη του 21ου αιώνα (πρώτες διαστρικές αποικίες) τώρα βρισκόμαστε αρκετά χρόνια στο μέλλον όταν οι αποικίες αυτές (Διαστημικοί κόσμοι) έχουν γίνει δυνάστες της γενέτειράς τους, της Γης κρατώντας την σε απομόνωση. Οι ίδιοι οι Διαστημικοί, εξαπλωμένοι σε 50 κόσμους, με τη βοήθεια της γενετικής έχουν αυξήσει κατά πολύ το μέσο όρο της ζωής τους (έως 400 χρόνια) και διατηρούν χαμηλά τον πληθυσμό τους έχοντας στρατιές ολόκληρες ρομπότ να τους υπηρετούν.

Τα δισεκατομμύρια των Γήινων πάσχουν από φοβία των ανοικτών χώρων ζώντας σε υπόγειες μεγαλουπόλεις, τις περίφημες Σπηλιές από ατσάλι.

Ένας γήινος αστυνομικός, μ' έναν ασυνήθιστο τρόπο σκέψης κι ένα ανθρωπόμορφο ρομπότ -το πρώτο και μοναδικό του είδους του- θα συνεργαστούν για να διευκολύνουν δυο διαστρικές αστυνομικές υποθέσεις. Το δίδυμο του Ηλάϊα Μπέϊλι και του ρομπότ Ντάνιελ Ολίβοου θα μείνει κλασικό στην Ε.Φ.

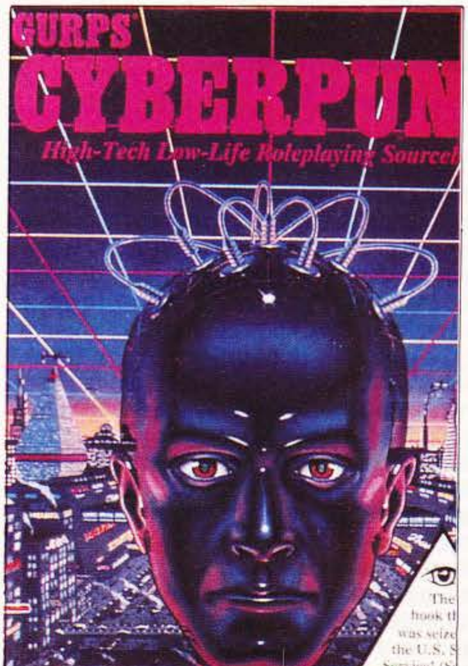
Είναι από τα πρώτα ολοκληρωμένα έργα του Ασίμωφ, που θυμάται τον εαυτό του, έφηβο να διαβάζει τα φτηνά περιοδικά Ε.Φ. στη σκληρή εποχή του μεσοπολέμου. Όπως λέει ο ίδιος: «Όταν όλοι οι νεαροί που δεν αγαπούσαν τα μυθιστορήματα Ε.Φ. αφοσιώνονταν στη σκληρή πραγματικότητα του μπέιζ μπωλ και του πρώτου τσιγάρου, κι οι μεγαλύτεροί μας πόνταριζαν βλοσυρά πάνω στ' άλογα φωνάζοντας σα δαιμονισμένοι, εμείς διαβάζαμε ιστορίες για ταξίδια με ρουκέτες στο Φεγγάρι, για διαστημικούς σταθμούς και υπερπληθυσμό, για κατευθυνόμενα βλήματα και κομπιούτερς, για πυρηνικές βόμβες και κατεστραμμένους πλανήτες. Η «φυγή» μας δεν ήταν τίποτε άλλο παρά η βαθιά ανησυχία, για τα προβλήματα και τις συνθήκες ζωής στα 1970, ενώ βρισκόμασταν ακόμη στα 1939».

Θα ευτυχήσει να δει το όνειρο να γίνεται πραγματικότητα δημοσιεύοντας τις πρώτες ιστορίες του στα περιοδικά του Κάμπελ, και ανήκει δικαιωματικά σ' αυτήν τη χρυσή εποχή της Ε.Φ. που θα τελειώσει άδοξα με την έναρξη του Β' Παγκοσμίου Πολέμου. Πριν συμβεί όμως αυτό θα ολοκληρώσει το μοναδικό του γαλαξιακό έπος, τις περίφημες ιστορίες του θεμελίου (Foundation), όπου περιγράφεται μεγαλόπρεπα η πτώση της Γαλαξιακής Αυτοκρατορίας. Είναι η μεγάλη στιγμή της όπερας του διαστήματος. Ποτέ πριν ή μετά δεν μπόρεσε να δοθεί αυτή η αίσθηση των αιώνων που περνούν καθώς η μια Αυτοκρατορία διαδέχεται την άλλη και η παρακμή σ' ένα γαλαξία που πέφτει στο βαρβαρισμό καθώς ανατέλλει το τεχνολογικά ανώτερο θεμέλιο. Στο επίκεντρο της κρίσης είναι ο Χάρι Σέλτον, ένας ψυχοϊστορικός που προσπαθεί να αποτρέψει τα τριάντα χιλιάδες χρόνια αναρχίας που θα ακολουθήσουν την πτώση, ιδρύοντας το θεμέλιο, τον αυριανό πυρήνα της μελλοντικής Δεύτερης Γαλαξιακής αυτοκρατορίας. Σύμφωνα με τον ίδιο τον Ασίμωφ: Η Ψυχοϊστορία ήταν η πεμπτουσία της κοινωνιολογίας, ήταν η επιστήμη της ανθρώπινης συμπεριφοράς που είχε μεταφραστεί σε μαθηματικές εξισώσεις. Αυταρχικοί μονάρχες, πονηροί πραματευτές, τυραννικοί αυτοκράτορες, δύσμορφοι τηλεπαθητικοί μεταλλαγμένοι, φιλόδοξοι στρατηγοί, πλανήτες που επιστρέφουν στο πετρέλαιο, κόσμοι όπου η τεχνολογία κυριαρχεί, αλληλεπιδρούν υποταγμένοι στο «νεκρό χέρι του Σέλντον», καθώς οι ψυχοϊστορικές εξισώσεις οδηγούν αναπόφευκτα στην υλοποίηση της προϋπολογισμένης ιστορικής πραγματικότητας.

Στα μεταπολεμικά χρόνια που θα ακολουθήσουν ο Ασίμωφ καθιερώνεται σα μια από τις μεγαλύτερες μορφές της Ε.Φ. Τίποτε δε θα μείνει μακριά από τον ευρύ ορίζοντά του. Θα γράψει ποίηση και αστυνομική λογοτεχνία, επιστημονικά δοκίμια για τη φυσική, την κοινωνιολογία, τις βιολογικές επιστήμες και τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, για τη Βίβλο και τα διαστημικά ταξίδια, για ιστορικά γεγονότα και για την εξέλιξη του σύμπαντος. Έχει ήδη συμπληρώσει 400 βιβλία, γράφοντας σχεδόν για οποιοδήποτε θέμα μπορεί να φανταστεί κανείς. Ο Κάρλ Σαγκάν τον έχει αποκαλέσει «πνευματικό κεφάλαιο» για την Αμερική.

Αναγκάζει τους αναγνώστες του να ταξιδέψουν από τις Μεσοζωϊκές ζούγκλες, στις μελλοντικές πλανητικές αποικίες, λίγα μικρο-

Το κύμα των Κυβερνοπάνκ συγγραφέων, αφού ανανέωσε την Ε.Φ., έχει περάσει στην ιστορία ως ένα είδος «ηλεκτρονικής ποίησης υψηλής τεχνολογίας». Βιβλία, αφιερώματα σε περιοδικά, ακόμη και ηλεκτρονικά παιχνίδια έχουν σα θέμα τους αυτήν την τελευταία μέχρι στιγμής εξέλιξη στο χώρο της Ε.Φ.



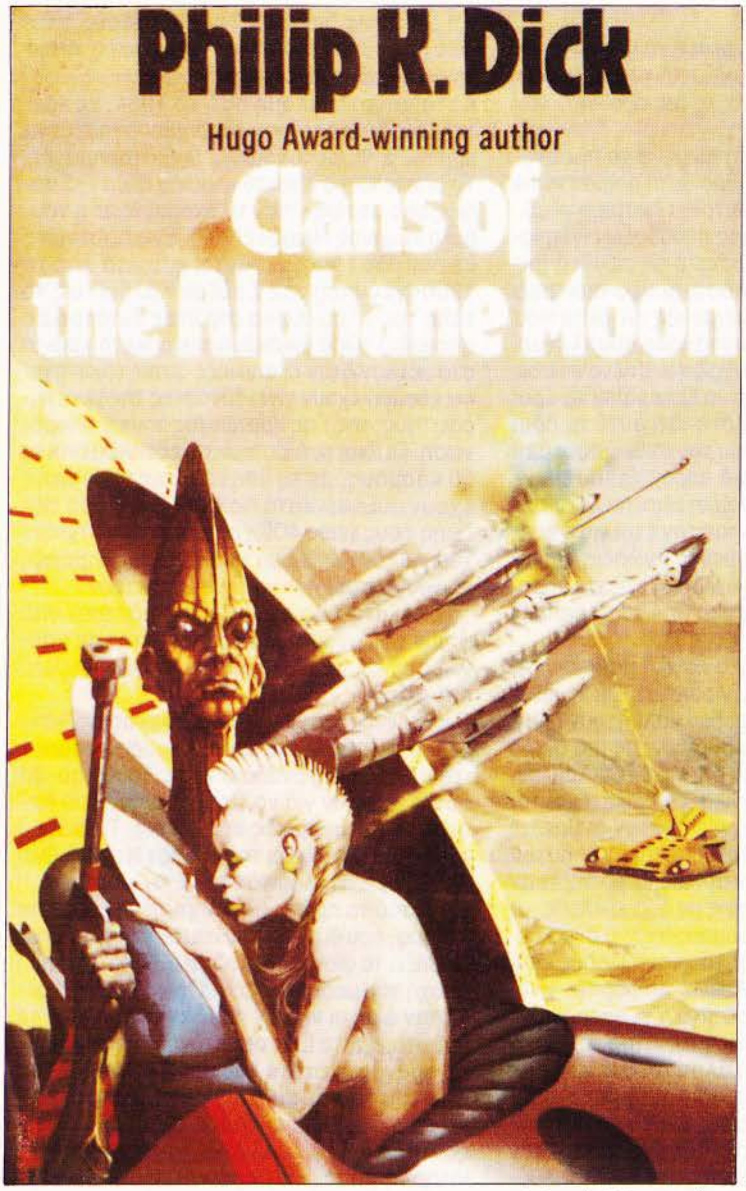
δευτερόλεπτα μετά τη Μεγάλη Έκρηξη, ανάμεσα στα κύτταρα του ανθρώπινου σώματος, μέχρι και στον πυρήνα άστρων που γίνονται σουπερνόβα κι όμως ο ίδιος δεν έχει σχεδόν ποτέ του ταξιδέψει μακριά από τη Νέα Υόρκη. Οι ήρωες του, όπως ο Γκόλαν Τρέβιζ ή ο Άντριου Χάρλαν μπορεί να ρισκάρουν τις ζωές τους μπαίνοντας και βγαίνοντας από το υπερδιάστημα, πηδώντας από αστέρι σε αστέρι ή από αιώνα σε αιώνα, αλλά ο συγγραφέας τους δεν έχει πετάξει ποτέ με αεροπλάνο. Μιά αδιόρατη ίσως επιβράβευση της ανθρώπινης σκέψης πάνω από την ανθρώπινη εμπειρία.

Τη δεκαετία του '80, το γράψιμό του έχει πάρει μια εντελώς καινούργια κατεύθυνση καθώς επιστρέφει δυναμικά στο χώρο της Ε.Φ. τον οποίο βέβαια ποτέ του δεν εγκατέλειψε. Καθώς το αν ξεπεράσει τα 500 βιβλία δε φαίνεται πια τόσο απίθανο προσπαθεί να κλείσει το μεγαλόπρεπο έργο της ζωής του ενοποιώντας στο ίδιο σύμπαν τους τρεις διαφορετικούς κύκλους δημιουργημάτων του: Τις ιστορίες με ρομπότ, τις νουβέλες με τους Μπέϊλι-Ολίβιου και την άνοδο και πτώση της Γαλαξιακής αυτοκρατορίας. Σ' αυτό το σχέδιο εντάσσονται οι νουβέλες του «Η Άκρη του θεμέλιου» (1962), «Θεμέλιο και Γη» και τα «Ρομπότ της Αυγής» (1983), «Ρομπότ και Αυτοκρατορία» (1985) καθώς και το τελευταίο του μέχρι στιγμής έργο «Πρελούδιο στο Θεμέλιο»(1988) όπου εξηγεί γιατί δεν υπάρχουν πλέον ρομπότ στην Αυτοκρατορική περίοδο, καθώς και πως έγινε η μετάβαση από τους 50 κόσμους των Διαστημικών στους εκατομμύρια κόσμους της Αυτοκρατορίας. Αν και πολλοί θεωρούν τα πρώτα έργα του σαν ανόθευτα διαμάντια στο χώρο της διαστημικής όπερας, ωστόσο ο Ασίμωφ παραμένει Ασίμωφ, και υπάρχει κάτι μεγαλόπρεπο στην προσπάθειά του να δώσει μια συνεχή και μεγαλειώδη εικόνα του μέλλοντος, μια γαλαξιακή ιστορία 20.000 ετών που θα περιλαμβάνει τα πάντα, από ένα ανθρώπινο μυαλό που προσπαθεί να περιβάλει με το μανδύα της κατανόησης ό,τι οι υπόλοιποι άνθρωποι, απλώς φαντάζονται αμυδρά.

ΤΟ ΜΕΓΑΛΕΙΟ ΤΗΣ ΑΝΟΔΟΥ

Οι δεκαετίες του '30 και του '40 αναφέρονται συχνά σαν η «χρυσή εποχή» της Ε.Φ. Ήταν μια παράξενη εποχή με τα φτηνά περιοδικά του Κάμπελ και του Γκέρνσμπακ, με λίγους φανατικούς οπαδούς που θα φάνταζαν το λιγότερο παράξενοι εκκεντρικοί στα μάτια του υπόλοιπου κόσμου. Λοιπόν, σήμερα ξέρουμε ότι ο υπόλοιπος κόσμος έκανε λάθος, αλλά κανείς, ούτε οι γίγαντες της Ε.Φ., που ανδρώθηκαν εκείνα τα χρόνια, δεν μπορούσαν να φανταστούν ότι τα οράματά τους, θα υλοποιούνταν σε δυο δεκαετίες κι όχι σε δύο αιώνες. Κι ένας από αυτούς που σημάδεψαν την εξέλιξη της Ε.Φ. στα πρώτα βήματά της ήταν ο Άρθουρ Κλάρκ.

Αν ο Ασίμωφ έστελνε τους ήρωές του να ανορθώνουν και να γκρεμίζουν γαλαξιακές αυτοκρατορίες, ο Κλάρκ στέκεται στα πρώτα χρόνια, στις προσπάθειες του ανθρώπου να ξεφύγει από το λίκνο του, να αποικίσει το



Ανάμεσα σ' εκείνους τους συγγραφείς Ε.Φ. που έστρεψαν την προσοχή τους στο λαβύρινθο του εσωτερικού μας κόσμου, η μορφή του Φίλιπ Ντικ κατέχει αναμφίβολα πρωταρχική θέση. Τα έργα του αποτελούν ένα αξεδιάλυτο παιχνίδι φανταστικού και πραγματικότητας και χαρακτηρίζονται από έντονη μεταφυσική διάθεση. Μετά τον Ντικ η Ε.Φ. δεν είναι πια η ίδια.

«Νέο Κόσμο» που ανοίγεται μπροστά του. Ευτύχησε να πέσει έξω στις προβλέψεις του, όταν στο πρώτο μυθιστόρημα «Πρελούδιο στο διάστημα», η πρώτη προσεδάφιση στη Σελήνη θα γίνει το 1978. Και βέβαια η πραγματικότητα προηγήθηκε εννέα ολόκληρα χρόνια, όπως όλοι ξέρουμε σήμερα. Κι όπως λέει ο ίδιος, υπάρχει άλλο ένα παράδειγμα που αποδείχνει την έμφυτη συντηρητικότητα του, καθώς δεν προσπάθησε το 1945, να ζητήσει δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για την «παράλογη» ιδέα του, των δορυφόρων επικοινωνίας.

Μέχρι τα 13 του είχε έρθει ήδη σ' επαφή με την Ε.Φ. (μέσα από τις σελίδες του περιοδικού Amazing Stories) και με το πρώτο του βιβλίο στην αγγλική γλώσσα που διαπραγματευόταν την πιθανότητα των διαστημικών πτήσεων («Η κατάκτηση του διαστήματος» του Ντέιβιντ Λέσερ). Σύντομα θα ανακαλύψει την ύπαρξη της Βρετανικής Διαπλανητικής Εταιρίας. Μερικά χρόνια αργότερα θα χρηματίσει και πρόεδρός της. Αφού υπηρέτησε στη RAF στα χρόνια του πολέμου, υπήρξε εκδότης μιας επιστημονικής εφημερίδας, δημοσιεύοντας το πρώτο του βιβλίο, το καθαρά τεχνικό «Διπλανητική Πτήση». Η σχετική του επιτυχία τον ωθεί να αγγίξει ένα ευρύτερο κοινό με το «Η εξερεύνηση του Διαστήματος» (1952). Το έργο αυτό -κλασικό σήμερα- τον ενθάρρυνε να στραφεί επαγγελματικά σαν συγγραφέας στην Ε.Φ. Πολύ γρήγορα θα γίνει διάσημος. Κοσμοπολίτης, θα γυρίσει τον κόσμο και θα γνωρίσει όλους αυτούς που θα μπορούσαν να είναι ήρωες των έργων του: Ανήσυχοι άνθρωποι, επιστήμονες με το ένστικτο του πρωτοπόρου που ξαφνικά ο κόσμος αρχίζει να τους δίνει μεγάλη σημασία -και όχι άδικα- όπως κάποιον Δρ. Φον Μπράουν. Θα αποτραβηχτεί όμως στον επίγειο παράδεισο της Κεϋλάνης, για να δημιουργήσει μερικά από τα πιο γνωστά αριστουργήματα της Ε.Φ.

Στη συγκλονιστική δεκαετία του '60, καθώς η ιστορία αφήνει πίσω της τις πρώτες προσπάθειες του ανθρώπου να κατακτήσει έναν άλλο

κόσμο, ο Κλάρκ σχολιάζει για το τηλεοπτικό κανάλι CBS τις πτήσεις του Απόλλωνα στο φεγγάρι.

Μερικά χρόνια αργότερα θα έγραφε: «Η ταχύτητα με την οποία αυτοί που κάποτε δήλωναν «είναι αδύνατο» μπορούν ν' αλλάξουν και να λένε «πάντα τόλεγα πως γινόταν» είναι πράγματι εκπληκτική». (Προέκταση στο Μέλλον). Αυτό το έργο, μαζί με το προγενέστερο «Ο Κόσμος, Η Σάρκα και ο Διάβολος» του Ι. Ντ. Μπέρναλ, θεωρούνται τα δυο καλύτερα βιβλία μελλοντολογίας που γράφτηκαν ποτέ. Για τον περισσότερο κόσμο όμως το μεγαλύτερο έργο του Κλαρκ θεωρείται το «2001: Η Οδύσσεια του διαστήματος» (1968), για το οποίο μοιράστηκε και μια υποψηφιότητα για Όσκαρ, μαζί με τον Στάνλεϋ Κιούμπρικ. Το κλασικό αυτό έργο έγινε σύμβολο της νέας εποχής που άρχιζε τότε. Το 2001 έγινε κάτι σαν ορόσημο για το μέλλον, για τις δυνατότητες του ανθρώπου, που έχει φτάσει πλέον πολύ μακριά. Αν το 1984 έμεινε στην ιστορία σαν έτος Όργουελ δεν υπάρχει καμία αμφιβολία ότι το 2001 θα είναι η χρονιά του Κλάρκ. Θα συνεχίσει την ιστορία στο μοτίβο του πρώτου έργου με άλλες δυο νουβέλες (2010 και 2061), αξιόλογες αλλά μακριά από το μεγαλείο που εμπνέει το 2001, είκοσι χρόνια μετά από την πρώτη έκδοσή του, μόνο δύο άλλα έργα άγγιξαν αυτό το ύψος: «Οι επικυρίαρχοι ή το τέλος της παιδικής ηλικίας» και «Η πόλη και τ' άστρα».

Στο πρώτο η επαφή με μια προηγμένη εξωγήινη φυλή γίνεται πριν η ανθρωπότητα εξαπλωθεί στ' άστρα. Οι εξωγήινοι επισπεύδουν την πλανητική ένωση και κατευθύνουν την ανθρωπότητα προς ένα -φαινομενικά- σίγουρο και ελπιδοφόρο μέλλον. Ανάμεσα στ' άλλα δίνεται μια εξήγηση των παραψυχικών φαινομένων στα πλαίσια μιας κοσμικής αντίληψης και περιγράφεται μ' ένα μοναδικό, επικό τρόπο το τέλος του ανθρώπινου πολιτισμού.

«Η πόλη και τ' άστρα» είναι από τα σπάνια έργα που ο Κλαρκ καταπιάνεται με το απώτερο μέλλον, αλλά παρόλα αυτά, δεν του λείπει το γνώριμο φιλοσοφικό ύφος. Δισεκατομμύρια χρόνια έχουν περάσει και στις ερήμους που έχουν σκεπάσει τη Γη αντιστέκεται το Ντίασπαρ, η Αιώνια Πόλη. Οι κάτοικοι που ζουν αποκλεισμένοι κάτω από το θόλο χωρίς να μπορούν καν να φανταστούν ότι μπορεί να υπάρχει κάτι πέρα από αυτό. Ο μεταλλαγμένος Άλβιν θα ξεφύγει από τα δεσμά του Ντίασπαρ για να ανακαλύψει αυτό που τρόμαζε τους προγόνους του και τους ανάγκασε να κλειστούν στην ασφάλεια της τεχνητής τους μήτρας, αφήνοντας το σύμπαν στους άλλους...

Στο «Ραντεβού με το Ράμα» (για το οποίο κατέκτησε τα βραβεία HUGO, NEBULA και JOHN W. CAPBMELL) ένα τερατώδες διαστημόπλοιο-κενοτάφιο περνά μέσα από το ηλιακό μας σύστημα. Η ανθρωπότητα θα προσπαθήσει να βγάλει συμπεράσματα για τη φυλή που κατασκεύασε αυτήν τη διαστρική κιβωτό. Στις «Πηγές του παράδεισου» ο Τροχιακός Πύργος υψώνεται από τα βουνά της Κεϋλάνης στο βαθύ διάστημα φέρνοντας επανάσταση στις διαστημικές μεταφορές. Σε πολλά ακόμη έργα του μνημονεύεται η προσπάθεια του ανθρώπου να κατακτήσει, να προσαρμοστεί και να ευημερήσει σε άλλους εξωτικούς και επικίνδυνους κόσμους: Στις αρχαίες κοιλάδες του Άρη («Οι αμμόλοφοι του Άρη»), στις χλωμές σεληνιακές θάλασσες («Γαιόφως»), στο μυστηριώδη Τιτάνα («Αυτοκρατορική Γη»).

Από το Φεβρουάριο του 1957, μια φράση επαναλαμβάνεται συνεχώς στο μυαλό του: «Τραγούδια της μακρινής Γης». Θα την εξορκίσει 29 ολόκληρα χρόνια μετά, γράφοντας την ομώνυμη νουβέλα. Πρόκειται για το αποτέλεσμα της προσπάθειας του να γράψει Ε.Φ. με την αυστηρή έννοια του όρου. Όπως λέει και ο ίδιος: «Δεν υπάρχει τίποτε στο βιβλίο που αψηφά ή που έρχεται σε αντίθεση με γνωστές αρχές της επιστήμης». Στο έργο, ο ήλιος πεθαίνει και ο άνθρωπος προσπαθεί να επιβιώσει και να μεταλαμπαδεύσει τον πολιτισμό του σε άλλα ηλιακά συστήματα. Ιστορικά κειμήλια θησαυροί, της μακρινής Γης και χιλιάδες άνθρωποι σε κατάψυξη διασχίζουν το διαστρικό κενό. Το όλο έργο διαπνέεται από νοσταλγία για τη Γη, καθώς ο άνθρωπος προσπαθεί να χτίσει το μέλλον του από την αρχή.

Ο Κλάρκ δεν επαναπαύεται. Απ' ότι δείχνει η συγγραφική του δραστηριότητα παραμένει ακμαίος. Τα τελευταία χρόνια εξέδωσε την αυτοβιογραφία του «Εκπληκτικές Ημέρες», τη συνέχεια του «Ραντεβού με το Ράμα» (Ράμα ΙΙ) σε συνεργασία με τον Μπεν Μπόβα και ετοιμάζει την καινούργια του νουβέλα. «Το φάντασμα της μεγάλης όχθης» που συσχετίζει το ναυάγιο του Τιτανικού με το βαθύτερο νόημα των μαθηματικών στην ερμηνεία του κόσμου.

Αστείρευτος σε ιδέες, αθεράπευτα αισιόδοξος για το μέλλον, παραμένει ο κυριότερος εκφραστής του μεγαλείου της ανόδου στην Ε.Φ. Και υπόσχεται ότι θα συνεχίσει να γράφει. Εξάλλου το 2001 δεν είναι πια τόσο μακριά.

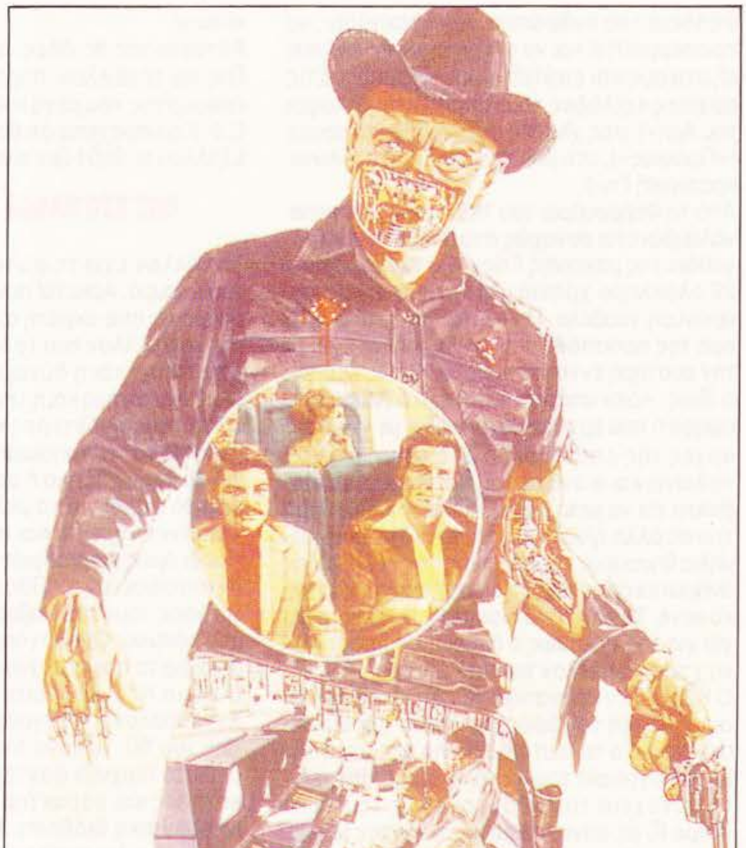
Η Ε.Φ. είναι η πραγματικότητα του αύριο. Οι συγγραφείς, που πίστεψαν στη δύναμη της τεχνολογίας και στη θετική επίδρασή της στην εξέλιξη του πολιτισμού, έστειλαν με τη φαντασία τους τον άνθρωπο να διασχίζει το διαστρικό κενό με υπερδιαστημόπλοια, να εξερευνεί εξωτικούς κόσμους και να έρχεται σε επαφή με ποικιλόμορφες εξωγήινες φυλές. Η Ε.Φ. σε τελική ανάλυση, εκφράζει την προαιώνια επιθυμία του ανθρώπου να ξεφύγει από το λίκνο του.

ΦΩΣ ΣΤΟ ΒΑΘΟΣ ΤΟΥ ΤΟΥΝΕΛ

Το μέλλον έχει τη φωτεινή και τη σκοτεινή του πλευρά. Αρκετοί συγγραφείς Ε.Φ., εμφορούμενοι από άκρατη αισιοδοξία, παρουσίασαν ένα μέλλον που το λάμπρυνε το φως της επιστήμης και η δύναμη της τεχνολογίας. Αλλά η επιστήμη και η τεχνολογία είναι από τη φύση τους ουδέτερες κι εξαρτάται πώς θα θελήσει να τις χρησιμοποιήσει ο άνθρωπος, για να έχουν θετικό ή αρνητικό αποτέλεσμα. Άρα το κλειδί για το μέλλον βρίσκεται στον ίδιο τον άνθρωπο και στην ψυχολογία του. Πόσοι όμως συγγραφείς Ε.Φ. το έχουν συνειδητοποιήσει αυτό; Πόσοι έστρεψαν τις αναζητήσεις τους στο λαβύρινθο του εσωτερικού μας κόσμου; Ομολογουμένως αρκετοί, αλλά σίγουρα τα πρωτεία ανήκουν στον Φίλιπ Ντικ.

Ο Φίλιπ Ντικ θεωρείται ο σημαντικότερος Αγγλοσάξονας συγγραφέας Ε.Φ. της δεκαετίας του '60. Τα έργα του αποτελούν ένα αξεδιάλυτο παιχνίδι φανταστικού και πραγματικότητας και χαρακτηρίζονται από έντονη μεταφυσική διάθεση. Όταν ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του '50 τη συγγραφική του καριέρα, η Ε.Φ. αντιμετωπιζόταν από τον κόσμο σχεδόν περιφρονητικά. Οι συγγραφείς της αντιμετώπιζαν το φάσμα της φτώχειας και της περιθωριοποίησης. Το να επιλέξει κάποιος να γράψει Ε.Φ. σαν καριέρα, ήταν μια πράξη αυτοκαταστροφής. Μεγαλωμένος στο Μπέρκλεϊ της Καλιφόρνιας, ο Ντικ κληρονόμησε μια επαναστατική κοινωνική συνείδηση, που αμφισβήτησε το όραμα του «Αμερικάνικου Ονείρου» και ανάγκασε χρόνια αργότερα την κυβέρνηση των ΗΠΑ να τερματίσει τον πόλεμο του Βιετνάμ. Η επαναστατική φύση του Ντικ βρήκε διέξοδο στην Ε.Φ. Οι αμφιβο-





Ένα άλλο από τα κλασικά κινηματογραφικά έργα επιστημονικής φαντασίας το "Westworld" έδινε μιά άλλη όψη του κόσμου που ίσως υπάρχει αύριο.

λίες, οι φόβοι, οι διαθέσεις και τα οραματα του, ενσωματώθηκαν στους φανταστικούς του κόσμους.

Ο Ντικ εισήλθε στην Ε.Φ. με το μυθιστόρημα Solar Lottery (1955). Από τότε έγραφε κατά μέσο όρο ένα βιβλίο το χρόνο, ώσπου το 1962 με το μυθιστόρημα «Ο άνθρωπος στο ψηλό κάστρο» κερδίζει το βραβείο HUGO. Παρουσιάζοντας έναν εναλλακτικό κόσμο όπου οι Σύμμαχοι έχουν χάσει τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο και ο Άξονας έχει απλωθεί σ' όλη τη Γη, κατακτά τη Σελήνη και τους πλανήτες, όπου οι Γιαπωνέζοι βρίσκονται στην Καλιφόρνια και οι Ναζί στη Ν. Υόρκη, ο Ντικ -κατά παράδοξο τρόπο- φέρνει στο μυαλό μας τη σημερινή πραγματικότητα όπου η Γερμανία και η Ιαπωνία αναδεικύονται νικητές του Ψυχρού Πολέμου. Οι ήρωες του, προσπαθώντας να κατακτήσουν τη δική τους αλήθεια, βιώνουν την πραγματικότητα μέσα από διαδοχικά στρώματα αντιλήψεων.

Η δεκαετία του '60 θα αποδειχθεί πολύ παραγωγική για τον Ντικ, ο οποίος καταφέρνει να δημιουργήσει ορισμένα από τα καλύτερα βιβλία Ε.Φ. που γράφτηκαν ως σήμερα. Με «Τα τρία στίγματα του Πάλμερ Έλντριτς» (1964), ο Ντικ φέρνει τους ήρωές του αντιμέτωπους με «κάτι άσχημο και ξένο που μπήκε σ' έναν από τη φυλή μας» και που όπως αποδεικνύεται πρόκειται για μια όψη του Θεού, «έναν τρόπο που Εκείνος διάλεξε να φανερωθεί σε μας». Η μετουσίωση, που υφίστανται οι άποικοι του Άρη δοκιμάζοντας το ναρκωτικό Τσού-ζυ, τους οδηγεί σε κόσμους παραισθήσεων, που βρίσκονται κάτω από τον έλεγχο μιας σχεδόν ανισόρροπης ανώτερης οντότητας.

Αλυσοδεμένη κι αυτή από τις δυνάμεις της μοίρας, που φαίνεται να διαπερνούν ό,τι ζει, επιθυμεί να διαιωνιστεί μέσω του ανθρώπινου είδους. Αλλά τελικά δεν το κατορθώνει γιατί στην πραγματικότητα δεν επιθυμεί κάτι τέτοιο. Ο άνθρωπος όμως νιώθει μολυσμένος από την Απόλυτη Γνώση που διείσδυσε για λίγο μέσα του. «Είναι άραγε κατάρα;» ή μήπως μιά επανάληψη του προπατορικού αμαρτήματος;

Δοκιμάζοντας παραισθησιογόνες ουσίες ο Ντικ προσδίδει στα έργα του ψυχεδελικές διαστάσεις, αναδεικνύοντάς τα έτσι σε δοκίμια υπαρξισμού, φιλοσοφίας και αμφισβήτησης. Αμφισβητώντας τα πάντα, από την εξουσία ως και την ίδια την πραγματικότητα, ο Ντικ αναρωτιέται: «Υπάρχει πραγματικότητα αν δεν υπάρχει κάποια συνείδηση να την αντιλαμβάνεται;».

Στα 1969 φτάνει στον κολοφώνα της δημιουργικότητας του: Μέσα σ' ένα χρόνο ξεπετάγονται τρία αριστουργήματα (DO ANDROIDS DREAM OF ELECTRIC SHEEP?/UBIK/GALACTIC POT-HEALER). Στο πρώτο από αυτά τα τρία θα βασιστεί το σενάριο του Ντ. Πήπλς, το οποίο θα μεταφέρει ο Ρίντλεϊ Σκοτ-γνωστός από την ταινία ALIEN I (1979)-στον κινηματογράφο (BLADE RUNNER). Στο DO ANDROIDS...παρουσιάζεται ένας κόσμος όπου οι δυνάμεις της εντροπίας είναι ισχυρές, μια νέα θρησκεία αναδύεται, οι άνθρωποι εγκαταλείπουν τη μολυσμένη Γη κι ένας κυνηγός επικηρυγμένων (Ρικ Ντέκαρντ) προσπαθεί να «αποσύρει» ορισμένα ανδροειδή, που λιποτάκτησαν και απέκτησαν συνείδηση του ΕΓΩ τους.

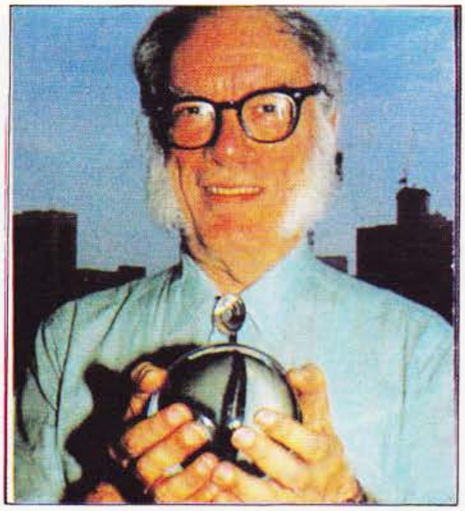
Ο αυθεντικός άνθρωπος αντιπαραβάλλεται στο αντίγραφο (Ρέπλικα), που τελικά όμως αποδεικνύεται πιο ανθρώπινο από το δημιουργό του. Ο Ντικ θέτει το κρίσιμο ερώτημα: «Είμαστε άνθρωποι ή απλά μηχανές αντανακλαστικών;» Τί είναι αυτό που ξεχωρίζει τον άνθρωπο από τα ρομπότ; Η αγάπη, η συμπάθεια, η κατανόηση. Οι ήρωές του προσπαθούν να ενσωματώσουν τις παραπάνω ιδιότητες, ανεβάζοντας έτσι την αντίληψή τους σε ανώτερα άϋλα επίπεδα. Προσπαθούν να ξεφύγουν έτσι από τον κόσμο των τάφων, το δαιμονικό κόσμο με τα αμετάβλητα αίτια και αιτιατά, εκεί όπου βασιλεύει η κατάθλιψη. Δεν είναι ξεκάθαρο αν το καταφέρνουν. Εκείνο που ξεχωρίζει όμως είναι το ταλέντο του Ντικ να ανακαλύπτει το χιούμορ ακόμη και στις πιο απελπιστικές καταστάσεις. Στη νουβέλα «Η δεύτερη παραλλαγή» ο ταγματάρχης Χέντριξ χαμογελά ειρωνικά ακόμη κι όταν γνωρίζει ότι έδειξε σ' ένα φονικό ρομπότ τους κώδικες αναγνώρισης για να πάει στη Σεληνιακή βάση. Ο Ντικ αναγνωρίζει ότι η ανθρώπινη κατάσταση σε τελική ανάλυση δεν είναι ούτε μεγαλειώδης, ούτε τραγική, απλά είναι αστεία. Έτσι «ή γελάς ή πιστεύω, πεθαίνεις και ησυχάζεις». Για τον ίδιο ο κίνδυνος δεν είναι αν κάποτε τα ρομπότ γίνουν άνθρωποι αλλά μήπως οι άνθρωποι γίνουν ρομπότ.

Πολλοί υποστηρίζουν ότι τα έργα του Ντικ είναι ως επί το πλείστον «απαισιόδοξα» και μελαγχολικά. Ωστόσο όμως πρόκειται για τη δημιουργική αντίδραση και την οργή του συγγραφέα απέναντι στην ασκήμια του κόσμου μας. Βλέποντας τη θλίψη και την καταστροφή που επικρατεί στον κόσμο, ο συγγραφέας επαναστατεί, γιατί η Ε.Φ. είναι ένας τρόπος επανάστασης. Ζώντας για χρόνια στο περιθώριο, γεγονός που κατά ένα μέρος οφείλεται και στην «κακή συμπεριφορά» του, κατάφερε να εξασφαλίσει μια σχετικά καλή οικονομική κατάσταση προς τα τέλη της δεκαετίας του '70. Ο Ντικ έκανε πέντε γάμους, απέκτησε τρία παιδιά και τελικά πέθανε πρόωρα το Μάρτιο του 1982 σε ηλικία μόλις 54 χρονών, αφήνοντας πίσω του ένα πλούσιο συγγραφικό έργο. Η Ε.Φ. έχασε ένα από τα μεγαλύτερα ταλέντα της.

Ο συγγραφέας, ως τραγική φυσιογνωμία, δεν πρόλαβε να απολαύσει την αναγνώριση και την καθιέρωσή του, ούτε πρόλαβε να δει πολλά βιβλία του να μεταφέρονται στις μεγάλες οθόνες. Αναρωτιόμαστε τί θα έλεγε για το BLADE RUNNER ή για το TOTAL RECALL, που παίζεται φέτος στους κινηματογράφους. Θα ένιωθε ικανοποίηση, αυτοπεποίθηση ή θα ριχνόταν ξανά στο παιχνίδι των αμφιβολιών;

ΤΑΞΙΔΙ ΣΤΟ ΛΑΒΥΡΙΝΘΟ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΜΠΑΝΤΟΣ

Αν η δεκαετία του μεσοπολέμου αναλογεί στην παιδική ηλικία της Ε.Φ οι δεκαετίες του '50 και του '60 στην εφηβική, τότε σίγουρα η ενηλικίωσή της πραγματοποιήθηκε με τον ερχομό της δεκαετίας του '80. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας ένα νέο κύμα συγγραφέων έκανε την εμφάνισή του, δίνοντας καινούργια ώθηση, στην κουρασμένη Ε.Φ. που είχε φτάσει στο σημείο να αυτοεπαναλαμβάνεται. Το



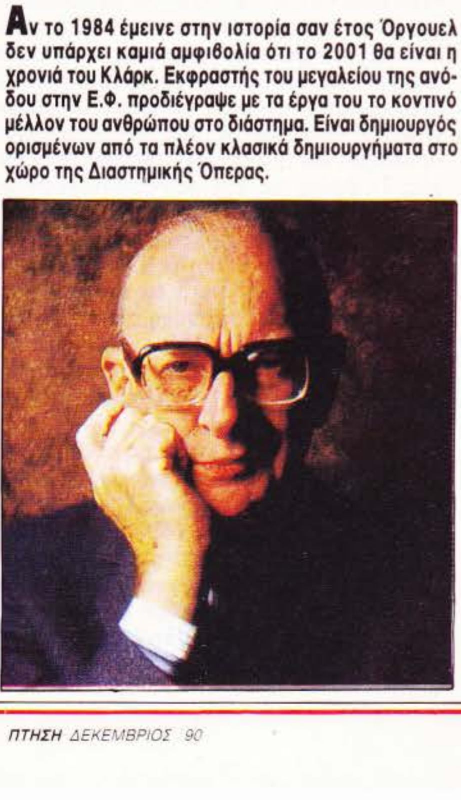
Διαστημόπλοια που μπαινοβγαίνουν στο υπερδιάστημα, γαλαξιακοί πόλεμοι, χρονομηχανές που καταστρέφουν τους δημιουργούς τους, ρομπότ που δεσμεύονται από τους περίφημους τρεις νόμους, είναι μερικές από τις ιδέες που σημάδεψαν μια καριέρα, που θεωρείται η λαμπρότερη στο χώρο της Ε.Φ. Ο Ισαάκ Ασίμωφ έχει περάσει την ηλικία των 80 ετών και συνεχίζει να γράφει, πλησιάζοντας αισίως τα 500 βιβλία.

κύμα των κυβερνοπάνκ (CYBERPUNK) -μια γενιά χαρισματικών και ανατρεπτικών συγγραφέων- ανανεώνει την Ε.Φ.

Προωθώντας μια «Νέα Σκληρή Μεταμοντερνίστικη Ε.Φ.», συνδυάζοντας σκληρή επιστήμη και ευαίσθητη γραφή, οι κυβερνοπάνκ δημιουργούν ένα εντελώς ξεχωριστό στυλ, ένα είδος «ηλεκτρονικής ποίησης υψηλής τεχνολογίας».

Ο Γουίλλιαμ Γκίμπσον αντιπροσωπεύει το δημιουργό αλλά και τον κυριότερο εκπρόσωπο της Κυβερνοπάνκ γραφής. Το 1984 με το πρώτο του βιβλίο (Νευρομάντης) παίρνει τα

Αν το 1984 έμεινε στην ιστορία σαν έτος Όργουελ δεν υπάρχει καμιά αμφιβολία ότι το 2001 θα είναι η χρονιά του Κλάρκ. Εκφραστής του μεγαλείου της ανόδου στην Ε.Φ. προδιέγραψε με τα έργα του το κοντινό μέλλον του ανθρώπου στο διάστημα. Είναι δημιουργός ορισμένων από τα πλέον κλασικά δημιουργήματα στο χώρο της Διαστημικής Όπερας.



βραβεία NEBULA, HUGO και εις μνήμην Φίλιπ Ντικ. Η αναγνώρισή του έρχεται αμέσως.

Γεννημένος σε ένα χωριό της Ν. Καρολίνας στα 1954, ο Γκίμπσον διάβαζε από μικρός Ε.Φ. θεωρώντας την ως ένα είδος ανατρεπτικής πληροφόρησης. Δε θα ασχοληθεί όμως σοβαρά με αυτήν παρά μόνο αφού πατήσει τα τριάντα του. Ο ίδιος δε θεωρεί τον εαυτό του συγγραφέα Ε.Φ. με την κλασική έννοια: «Παίρνω την πραγματικότητα του δρόμου και τη μετατρέπω σε φαντασία για να την κάνω αντιληπτή και αποδεκτή».

Στο «Νευρομάντη» ο Γκίμπσον παρουσιάζει ένα κοντινό μέλλον -χώρο δράσης για ανησυχητικά ρεαλιστικούς χαρακτήρες- όπου η Γη βρίσκεται κάτω από την τεχνολογική επικυριαρχία της Ιαπωνίας, ελέγχεται από τη δύναμη της Γιακούζα και την παντοδυναμία των Ζαϊμπάτσου.

Σ' ένα προάστιο του Τόκιο, στη Σίμπα (Πόλη της Νύχτας)-«ένα είδος ιστορικού πάγου που θύμιζε στους Ιάπωνες την ταπεινή τους καταγωγή ή μια αφύλαχτη περιοχή πειραματισμού για χάρη της τεχνολογίας»-ο ήρωας του βιβλίου, ένας τεχνοχειριστής - καουμπόϊ του ηλεκτροσύμπαντος- δρα σ' αυτό το σκηνικό που θεωρείται ως «εκτροχιασμένο πείραμα κοινωνικού δαρβινισμού». Στις «μαύρες» κλινικές της Σίμπα όλα μπορούν να πραγματοποιηθούν:

Μεταμοσχεύσεις, εμφυτεύσεις, νευρολογικές επανασυνδέσεις, μικροβιονικά κυκλώματα κ.α. Οι άνθρωποι συναλλάσσονται και το παράνομο εμπόριο πληροφοριών και γενετικών παρασκευασμάτων ανθεί. Ο τεχνοχειριστής (Κέϊς) προσφέρει τις υπηρεσίες του σε μια Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ), τον WINTERMUTE. Συνδεδεμένος σε μια κονσόλα προσπαθεί να βάλει χέρι στα πλούσια αποθέματα πληροφοριών που βρίσκονται στις Μήτρες: «Φωτεινά πλέγματα άϋλης πληροφορίας που ξεδιπλώνονται στο άχρωμο κενό...».

Αυτό γίνεται μέσα στο ηλεκτροσύμπαν -«μια συμβατική παραίσθηση την οποία μοιράζονται κάθε μέρα εκατομμύρια χειριστές»- και χρησιμοποιώντας ειδικά «παγοθραυστικά» προγράμματα, σπάει τον ΠΑΓΟ (Πρόγραμμα Ασφάλισης και Γραφικής Οχύρωσης) των Δικτύων, παίρνοντας τις πολύτιμες πληροφορίες.

Τελικά χάρη στην παρέμβαση του Κέϊς ο WINTERMUTE ενώνεται με τον Νευρομάντη (Πηγή Αθανασίας) και η ΤΝ «απελευθερώνεται». «Τα πράγματα όμως δεν άλλαξαν. Τα πράγματα είναι ακριβώς ό,τι είναι», εφόσον η ΤΝ ενδιαφέρεται μόνο να συνομιλήσει με τους ομοίους της στο σύμπαν.

Ο κόσμος αυτού του βιβλίου, κατοικημένος από αποβράσματα υψηλής τεχνολογίας, βασίζει τη λειτουργία του στα πληροφοριακά δίκτυα, το ηλεκτρονικό νευρικό σύστημα της ανθρωπότητας. Αν και ορισμένοι αναγνώστες του διακρίνουν κάποια απαισιοδοξία στο όλο σκηνικό, ωστόσο ο ίδιος ο Γκίμπσον υποστηρίζει ότι: «Τα πράγματα μπορούσαν να είναι πολύ χειρότερα. Προσωπικά θα εκπλαγώ αν καταλήξουμε σε κάτι τόσο ενδιαφέρον!». Για τον ίδιο «οι Ιάπωνες ζουν με το άγχος της κατάρρευσης το οικονομικού τους θαύματος» κι έτσι το παιχνίδι στο μέλλον ίσως να μην παίζεται αποκλειστικά στην Ιαπωνία, αλλά όμως γενικότερα στο Δακτύλιο των Πολιτειών του Ειρηνικού.

Μετά την επιτυχία του Νευρομάντη ο Γκίμπσον, χρησιμοποιώντας παρόμοιους ήρωες και σκηνικό, γράφει το COUNT ZERO και το MONA LISA OVERDRIVE (1988).

Παράλληλα δημοσιεύει μια συλλογή διηγημάτων με τίτλο Burning Chrome. Την ίδια περίοδο ασχολήθηκε με το γράψιμο σεναρίων, βασιζόμενα στα διηγήματα του «Ξενοδοχείο το Νέο Ρόδο» και «Το κάψιμο της CHROME». Επιχείρησε μάλιστα να γράψει και το σενάριο για την ταινία ALIENS III, αλλά τελικά εγκατέλειψε την ιδέα.

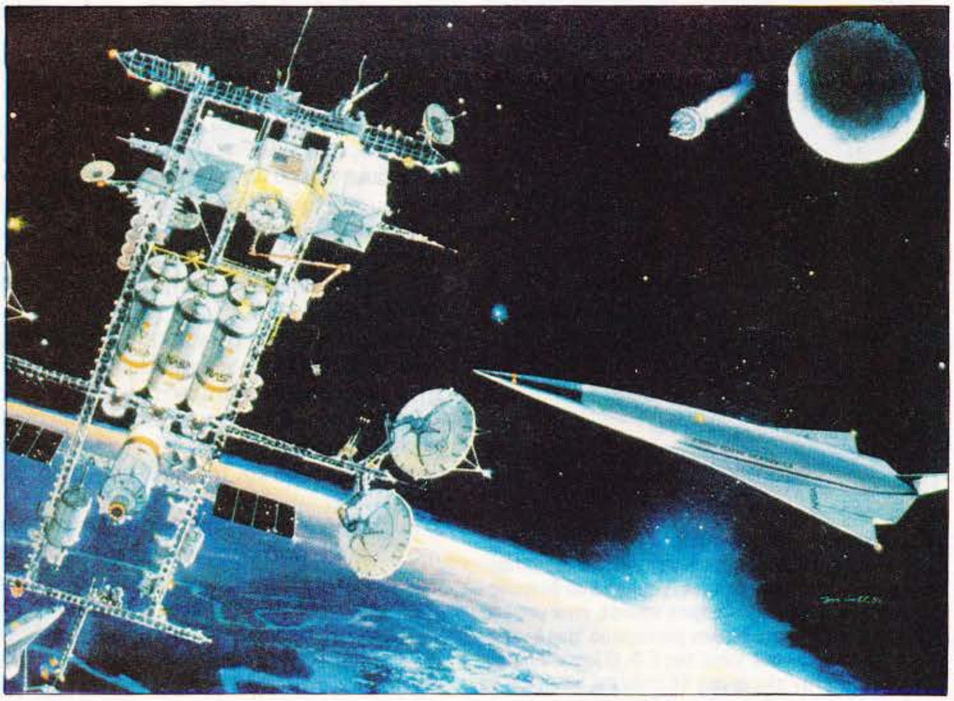
Χωρίς να διακατέχεται από «ουτοπιστικές φαντασιώσεις» για το μέλλον, ο συγγραφέας ελπίζει να υπάρχει απλά ο κόσμος, άσχετα αν μοιάζει με τις ταινίες του MAD MAX... Ο ίδιος εκφράζει τους φόβους του ότι ίσως καταλήξουμε τελικά σε κάτι πιο πεζό από όσα περιγράφονται στα βιβλία του. Γεγονός είναι πάντως ότι «το μέλλον είναι πάντα απείρως πιο παράξενο» από ότι η φαντασία μας μπορεί να συλλάβει.

ΑΠΟ ΤΟ ΜΗΔΕΝ ΩΣ ΤΟ ΑΠΕΙΡΟ

Η ιστορία της Ε.Φ. τυπικά ξεκινά πριν 100 περίπου χρόνια, αλλά ουσιαστικά όμως χάνεται στα βάθη των αιώνων. Πολλοί θεωρούν τον Ιούλιο Βερν, πρόδρομο της Ε.Φ. και τα βιβλία του ως πρώιμες περιγραφές του 20ου αιώνα, ενός αιώνα που συνέβηκαν σχεδόν τα πάντα. Το προχωρημένο μυαλό του Βέρν, εμπνεόμενο από τα επιστημονικά επιτεύγματα του 19ου αιώνα, μπόρεσε να συλλάβει τη μορφή που θα είχε ο επόμενος αιώνας και την απέδωσε στα περιπετειώδη βιβλία του. Σε πολλά σημεία υπήρξε προγνώστης: Της εξέλιξης των υποβρυχίων («Είκοσι χιλιάδες λεύγες κάτω από τη θάλασσα»), της εφαρμογής του ηλεκτρισμού («Ο κυρίαρχος του Κόσμου»), της κατάκτησης της Σελήνης («Από τη Γη στη Σελήνη») κ.α. Στον Βερν δικαιωματικά ανήκει ο τίτλος του «πατέρα» της Ε.Φ.

Ωστόσο ο πρώτος συγγραφέας που έγραψε καθαρή Ε.Φ. είναι ο Χ.Τζ. Γουέλς (1866-1945). Το βιβλίο του «Η Μηχανή που ταξιδεύει μέσα στο χρόνο» (1895) θεωρείται ως το πρώτο στο χώρο της Ε.Φ. Ο Γουέλς συναρπάζει τους αναγνώστες του δημιουργώντας ένα όραμα του σύμπαντος μέσα στον κοσμικό χρόνο. Θα συνεχίσει το 1897 με τον «Αόρατο άνθρωπο», ενώ τελικά θα αφιερωθεί στα κοινωνικοπολιτικά βιβλία («Το σχήμα των πραγμάτων που θα' ρθουν»).

Στην περίοδο του Μεσοπολέμου θα κάνουν την εμφάνισή τους οι πρώτοι «κλασικοί» συγγραφείς Ε.Φ. Χαρακτηριστικός εκπρόσωπος εκείνης της εποχής θεωρείται ο Ε.Ρ. Μπάροους, που με τη φιλολογία του για τον Μπαρσούμ (Άρης) θα συνεπάρει τη φαντασία της γενιάς που θα στείλει τον άνθρωπο στο Φεγγάρι. Πόλεμοι στον «ετοιμοθάνατο» Άρη και στις κοιλάδες της Αφροδίτης θα απασχολήσουν τους ήρωες των βιβλίων του («Εγκέφαλος του Άρη», «Οι θεοί του Άρη», «Πειρατές



στην Αφροδίτη» κ.α.).

Λίγο πριν τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο η Ραδιοφωνική εκπομπή του Όρσον Γουέλες («Πόλεμος των Κόσμων») θα γνωρίσει μεγάλη επιτυχία, φτάνοντας μάλιστα στο σημείο να τρομοκρατήσει του ακροατές για ένα φανταστικό γεγονός! Η Ε.Φ. πλησίαζε πλέον προς την πραγματικότητα.

Την ίδια περίοδο μπαίνει στο προσκήνιο και ο Ρόμπερτ Χάϊνλάιν. Σύμφωνα με μια πρόσφατη σφυγμομέτρηση που πραγματοποίησε το περιοδικό LOCUS ο Π. Χάϊνλάιν θεωρείται ως ο καλύτερος συγγραφέας Ε.Φ. όλων των εποχών (2ος: Ασίμωφ, 3ος: Κλάρκ και 5ος: Ντικ). Αυτή είναι η μεγάλη αναγνώριση για το «ιερό τέρας» της Ε.Φ. που μετά από 50χρονη συγγραφική καριέρα, πεθαίνει στις 8/5/1988. Ο Χάϊνλάιν, αν και φιλοδόξησε να σπουδάσει αστρονομία βρέθηκε να υπηρετεί στο πολεμικό ναυτικό των ΗΠΑ από το οποίο αφού αποστρατεύτηκε νωρίς ως ανάπηρος, ρίχτηκε με πάθος στην Ε.Φ. Τα έργα του θα αποτελέσουν τη Βίβλο των νέων του '50 και του '60. Οι ήρωες-μεσίες του θα γίνουν το ίνδαλμα της γενιάς του «Αμερικάνικου Ονείρου».

Από το ογκώδες έργο του ξεχώρισαν τα: «Όλοι εσείς οι Νεκροζώντανοι», «Ξένος σ' έναν ξένο τόπο», «Ο Δρόμος της Δόξας», «Τα παιδιά του Μαθουσάλα», STARMAN JONES» κ.α.

Σχεδόν σύγχρονος με τον Χαϊνλάιν υπήρξε και ο VAN VOGT. Γεννημένος στον Καναδά ο συγγραφέας ειδικεύτηκε κυρίως στις περιπέτειες του μακρινού διαστήματος. Θα θεωρηθεί κι αυτός «ιερό τέρας» της Ε.Φ. αφήνοντας πίσω του ένα πλούσιο συγγραφικό έργο.

Συγγραφέας της ίδιας γενιάς και ο Άλφρεντ Μπέστερ, με το πρώτο του μυθιστόρημα «THE DEMOLISHED MAN» (1935), παίρνει και το πρώτο βραβείο HUGO στην ιστορία της Ε.Φ. Από το έργο που άφησε, πριν εγκαταλείψει τον κόσμο μας στις 30/9/1987, ξεχωρίζουν τα «Γκόλεμ 100» και «Το πεπρωμένο που είναι τ' άστρα».

Θρυλικός παραμένει και ο Φράνκ Χέρμπερτ, ο δημιουργός της τριλογίας του DUNE. Με το DUNE -μυθιστόρημα 500 σελίδων- κερδίζει τα βραβεία HUGO και NEBULA .

Στην αντίπερα όχθη, ο Στάνισλάβ Λεμ, θεωρείται ο σημαντικότερος Ανατολικός -κλασικός πλέον- συγγραφέας Ε.Φ. Πολωνός στην καταγωγή και γιατρός στο επάγγελμα, ο Λεμ θα δημιουργήσει το μοναδικό «SOLARIS», το οποίο θα γυριστεί και σε ταινία από τον Ταρκόφσκι. Βάζοντας τον άνθρωπο απέναντι σε μια ευφυΐα που δεν καταλαβαίνει, ο συγγραφέας επικρίνει την ανθρωποκεντρική αντίληψη του πολιτισμού μας.

Στη δεκαετία του '60 θα κάνει την εμφάνισή του και ο Ν. Σπίνραντ, που μαζί με τους Έλισον, Ντιλέινι και Χέλανζι, θα αποτελέσει το «νέο κύμα» στην Ε.Φ. το οποίο θα ανοίξει το δρόμο για τους μεταγενέστερους Κυβερνοπάνκ. Ο Σπίνραντ, γεννημένος το 1940, θα δημοσιεύσει την πρώτη του ιστορία το 1963 στο περιοδικό ANALOG. Το 1969 θα δημιουργήσει το «BUG JACK BARON», ένα βιβλίο πρόκληση για την Αμερική εκείνης της εποχής. Τα βιβλία του Σπίνραντ αποτελούν μια έμμεση κοινωνικοπολιτική κριτική.

Οι συγγραφείς που πρόσφεραν και συνεχίζουν να προσφέρουν στην Ε.Φ. είναι πάρα πολλοί και είναι πέρα από τις δυνατότητες αυτού του άρθρου να ασχοληθεί με τον καθένα τους χωριστά. Είναι ωστόσο όλοι τους γίγαντες του πνεύματος, που χρησιμοποίησαν και θα συνεχίσουν να χρησιμοποιούν δημιουργικά τη φαντασία τους.

Η Ε.Φ. ως λογοτεχνικό είδος εξελίσσεται συνεχώς. Τί να μας υπόσχεται άραγε αυτή η εξέλιξη στο μέλλον; Κανείς δεν μπορεί να απαντήσει σ' αυτό με σιγουριά. Αλλά είναι τουλάχιστον παρήγορο να σκεφτόμαστε ότι με τη βοήθεια ενός Κλάρκ, ενός Ασίμωφ, ενός Γκίμπσον και μερικών ακόμη γιγάντων της Ε.Φ., το μέλλον έχει πολύ λιγότερες πιθανότητες να μας εκπλήξει. Όποιο κι αν είναι αυτό...



Το Υπουργείο Υγείας προειδοποιεί:

ΤΟ ΚΑΠΝΙΣΜΑ ΒΛΑΠΤΕΙ ΣΟΒΑΡΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ



Το Υπουργείο Υγείας προειδοποιεί:

ΤΟ ΚΑΠΝΙΣΜΑ ΒΛΑΠΤΕΙ ΣΟΒΑΡΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ